

Smartline

Manager 5050
Manual/Handbuch

V7599



V7599

Table of Contents

Note: **For your own safety, carefully read the manual and always observe the warnings and safety information on the device and in the manual!**

Using this Manual

Conventions in this manual

1 **Special Warnings** are indicated by the marginal warning sign and printed in bold letters.



The marginal lamp symbol indicates **helpful advice**s.



Important Hints are marked by the marginal hand symbol.

⇧⇨⇩⇨ Arrows in an outlined form like this example used in block diagrams, indicate an automatic program run and change to the next line without the necessity of manual interventions.

→↑←↓ Arrows like this, used in block diagrams, indicate that the user is asked to press the corresponding arrow keys

➤ ⮝ ⮜ ⮟ The triangles symbolize the use of corresponding arrow keys.

SOP´s in this manual



The **S**tandard **O**perating **P**rocedures (**SOP**) provided with this manual offer a convenient way of structuring complex tasks in the operation of your Smartline Manager 5050. They include step-by-step instructions leading the user through all routine tasks during operation. They can be used for documentation purposes and be copied, applied signed, and filed in order to document the performance of the instrument.



Please operate the instrument and all accessories according to instructions and SOP´s in this manual. This ensures proper results and longevity of your equipment.

Table 1 *SOP´s in this manual*

Smartline Manager 5050

HPLC

Hig-performance liquid chromatography (HPLC) is a method for separating substance mixtures, determining substances and measuring their concentration.

The device or system is suitable for high-performance liquid chromatography. It is suitable for laboratory use, for analyzing substance mixtures that can be dissolved in a solvent or solvent mixture.

Manager - Device types

- Smartline Manager with degasser, low pressure gradient (LPG) and interface module, available also preparative or bio compatible.
- Smartline Manager with degasser, low pressure gradient module (LPG), available also bio-compatible.
- Smartline Manager with degasser module and interface module

Table 2 Smartline Manager 5050

Smartline Manager 5050					
Interface Module	Degasser Module Analytical	Degasser Module Preparative	LPG Module	Biocom-patible	Order number
x	x		x		A5331
x	x		x	x	A5331-1
x	x				A5332
	x		x		A5333
	x		x	x	A5333-1
x		x	x		A5338
x		x	x	x	A5338-1

Laboratory use

- Biochemistry analyses
- Chemical analyses
- Food analyses
- Pharmaceutical analyses
- Environmental analyses

Where is it prohibited to use the device or system?



Risk of explosion! Never use the device in potentially explosive atmospheres without appropriate protective equipment and approval by a notified body! Inform the technical support department of the manufacturer!

Safety

Laboratory regulations

Observe national and international regulations pertaining to laboratory work!

- Good Laboratory Practice (GLP) of the American Food & Drug Administration
- For development of methods and validation of devices: Protocol for the Adoption of Analytical Methods in the Clinical Chemistry Laboratory, American Journal of Medical Technology, 44, 1, pages 30–37 (1978)
- Accident prevention regulations published by the accident insurance companies for laboratory work

Solvents

Solvents suitable for use in HPLC:

- Acetate buffer solutions
- Acetone at 4–25 °C (39.2–77.0 °F)[1]
- Acetonitrile[2]
- Benzene
- Carbon dioxide (liquid 99.999 % CO_2)
- Chloroform
- Dilute acetic acid (e.g. 0.1-1 %) at 25 °C/77.0 °F
- Dilute ammonia solution
- Dilute sodium hydroxide (1 M)
- Ethyl acetate
- Ethanol
- Formiate buffer solution
- Isopropanol
- Methanol
- Phosphate buffer solutions (0.5 M)
- Toluol
- Water



Even small quantities of other substances, such as additives, modifiers, or salts can influence the durability of the materials. The list of selected solvents was compiled based on research in the pertinent literature and is only a recommendation by the manufacturer. In the event of doubt, contact the technical support of the manufacturer.

To avoid damage from leaks, always place solvent bottles in a solvent tray on the device.

---

[1] valid for the specified temperature range
[2] not recommended in combination with PEEK small parts or PEEK capillary

Organic solvents are toxic above a certain concentration. Ensure that work areas are always well-ventilated! Wear protective gloves and safety glasses when working on the device!

Connect silicon tube (inner diameter: 3.0 mm) with the olive-type tube fitting of the exhaust and lead the gases or liquids into a suitable collecting container or to a fume hood.

Organic solvents are highly flammable. Since capillaries can detach from their screw fittings and allow solvent to escape, it is prohibited to have any open flames near the analytical system!

Only use solvents that have a self-ignition point higher than 150 °C under normal ambient conditions!

The following solvents can attack the components of the manager and are therefore not suitable:

- Concentrated mineral and organic acids
- Concentrated bases
- Eluents containing particles
- Halogenated hydrocarbons, e.g. Freon®
- Hexafluoroisopropanol
- Hexanes (60 % n-Hexane)
- Hydro fluoro eluents
- Perfluorinated eluents, e.g. Fluorinert® FC-75, FC-40
- Perfluorinated polyether, e.g. Fomblin®

The following solvents are suitable to only a limited extent for use in the manager:

- Diethylamine (0.1 %) (DEA)
- Dilute phosphoric acid
- Dimethyl sulfoxide (DMSO)
- Methylene chloride[3]
- Slightly volatile eluents
- Tetrahydrofuran (THF)
- Triethylamine (0.1 %) (TEA)
- Trifluoroacetic acid (0.1 %) (TFA)

The following solvents are not suitable for use in the **degasser module**:

- Azides
- Benzene
- Carbon dioxide (liquid 99.999 % CO_2)
- Concentrated mineral and organic acids
- Concentrated bases
- Dilute sodium hydroxide (1 M)
- Eluents containing particles
- Halogenated hydrocarbons, e.g. Freon®
- Hexafluoroisopropanol

[3] not recommended in combination with PEEK small parts and PEEK capillary

- Hexanes (60 % n-Hexane)
- Hydro fluoro eluents
- Perfluorinated eluents, e.g. Fluorinert® FC-75, FC-40
- Perfluorinated polyether, e.g. Fomblin®

Regularly check for leaks and clogged capillaries – test back pressure without column!

PEEK connections

- Disposable PEEK fittings
- One-piece disposable polyetheretherketone fittings (PEEK) for easier installation of flexible, thin capillaries (Outer diameter 0.5 mm)
- Tightening torque of the PEEK screw: Tightened by hand (approx. 0.5 Nm)

Protective measures

1. You are only permitted to perform the maintenance tasks described in this manual.
2. All other maintenance tasks are to be performed exclusively by the manufacturer or a company authorized by the manufacturer.

Without exception, the following applies to all maintenance tasks that can be performed by the user:

1. Switch off the device and pull the power plug!
2. Never open the device! High voltage poses a life-threatening risk!

Target group

Operating the device or device system

The device can be operated by means of the chromatography software at the workstation or the membrane keyboard at the device.

To what should the user pay particular attention?

To make your HPLC separations as efficient as possible, pay close attention to the following:

1. Once they have been used, never re-use capillaries in other areas of the HPLC system.
2. Only use a given fitting for one specific port and never re-use it for other ports. Always install new fittings on each separate port.
3. Use special columns and follow the manufacturer's instructions on caring for the columns!
4. Regularly check for clogged capillaries – test back pressure without column!
5. Use ultra-pure, filtered solvents – Gradient grade – for the HPLC system.
6. Filtration of substances to be analyzed.
7. Use of inline filters



Only allow the technical support department of the manufacturer or a company authorized by the manufacturer to open the devices for maintenance and repair work.

What expertise should users have to safely operate an HPLC device or device system?

- Completed degree as chemical laboratory technician or comparable vocational training
- Fundamental knowledge of liquid chromatography
- Participation in an installation of the system performed by the manufacturer or a company authorized by the manufacturer, or suitable training on the system and chromatography software
- Basic knowledge of Microsoft Windows®
- Knowledge regarding substances that are suitable only to a limited extent for use in liquid chromatography

Symbols and labels

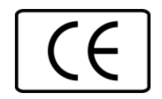
Explanations of symbols and labels on the device or system



Hazard symbol indicating microelectronic devices that can be damaged by electrostatic discharge when touched.



Marking for devices that comply with the canadian requirements for laboratory equipment: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1, second edition, including Amendment 1, or a later version



CE-marking for devices that comply with the pertinent EU directives (Conformité Européenne) and come with a declaration of conformity from the manufacturer.



For your own safety, read the manual and always observe the warnings and safety information on the device and in the manual!

Installation

Packaging and transport

At the factory, the device was carefully packed for safe transport.

Check the device for signs of damage that occurred during transport. If the shipment is incomplete or damaged, inform the manufacturer within three working days. Also inform the freight carrier about transport damage.

Fastening material and shipping boxes

The device is held in place and protected by foam inserts at the top and bottom. Please keep the transport box and the foam inserts.

- Remove the foam insert on the top of the device.
- Grip the device at its sides, near the front panel, and lift it out of the packaging.

Scope of supply

Device types

- Smartline Manager with degasser module, low pressure gradient module (LPG) and interface module
- Smartline Manager with degasser module and , low pressure gradient module (LPG)
- Smartline Manager with degasser module and interface module

Accessories

- Manual
- Kit for the manager

Only use original parts and accessories made by the manufacturer or a company authorized by the manufacturer.

Checking the scope of delivery

1. Check whether the device and accessories are complete.
2. If anything is missing, inform the technical support department of the manufacturer.

Hotline of the technical support department of the manufacturer:

Languages: German und English
telefonisch erreichbar: 8 – 17Uhr (CET)
Phone: +49-(0)30-809727-0
Telefax: +49(0)30-8015010
E-Mail: info@knauer.net (manufacturer)

Space requirements

- Side clearance to other devices:
- If there is a device on one side, min. clearance of 5 cm.
- If there are devices on both sides, min. clearance of 10 cm.



Make sure that the power plug on the rear of the device is always accessible, so that the device can be disconnected from the power supply

Installation site

- Air humidity: Below 90% (non-condensing)
- Temperature range: 4–40 °C; 39.2–104 °F
- Sunlight: When setting up the device at the installation location, make sure that it is protected against direct sunlight.

Low Pressure Gradient (LPG) Block

General Description

The LPG module in the Smartline Manager 5050 compliments the Smartline Pump 1050 that creates a completely quaternary low pressure gradient system. The flow range reaches up to 50 ml/min depending on the pump head. The valve block is controlled over the Smartline Pump 1050 and delivers gradient mixtures with the highest precision over the entire flow range.

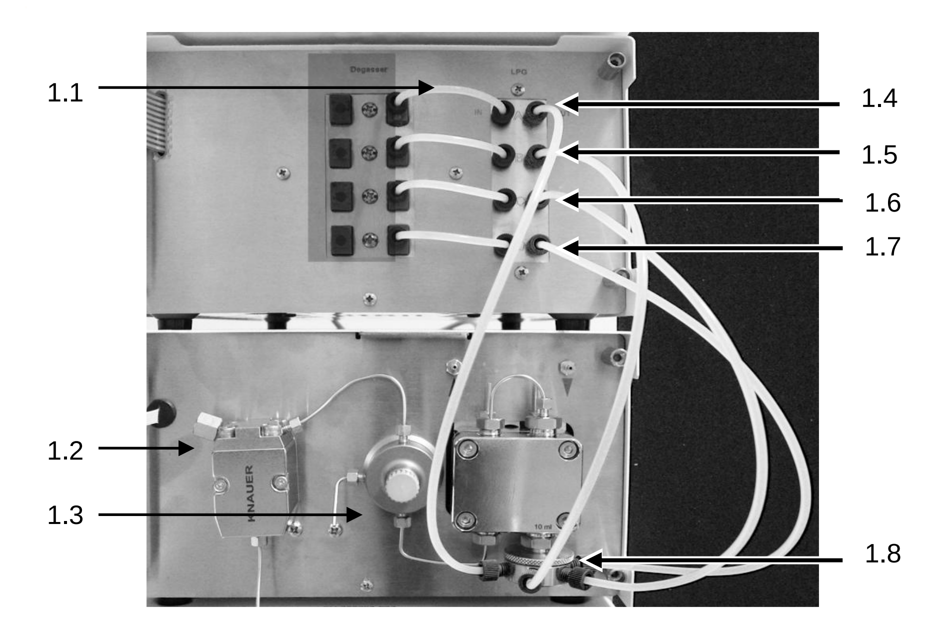
The LPG Block is integrated in the Smartline Manager 5050 which can be additionally equipped with a degasser and/or an interface module.

The LPG module in the Smartline Manager 5050 can only be operated in combination with a Smartline Pump 1050 or 1000. The Smartline Pump 1050 controls all electrical functions on the Smartline Manager 5050 and provides the required electrical power supply. This is realized with a connection cable (G0649). The connection cable is included in the accessories for the Smartline Manager 5050.

Control of the LPG block can be obtained in stand-alone mode over the Smartline Pump 1050 or with ChromGate® or ClarityChrome® software.

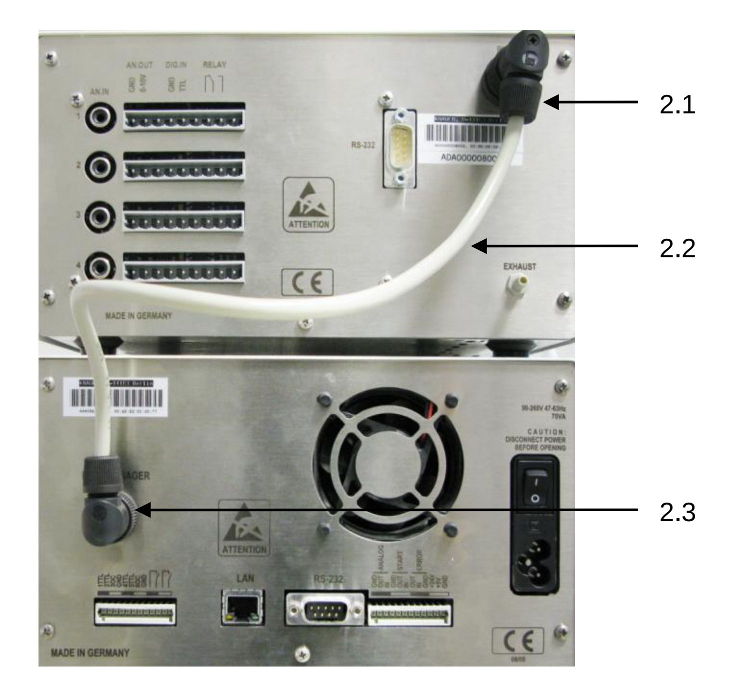
Installation

The Smartline Manager 5050 and the Smartline Pump 1050 must be arranged in a tower on top the other. See following figures:



1.1	Connection degasser to LPG unit
1.2	Static mixing chamber
1.3	Purging outlet
1.4 – 1.7	Connections LPG unit to pump head mixing block A-D
1.8	Manifold

Figure 1 Arrangement of the Smartline Manager 5050 and Smartline Pump 1050 – front view

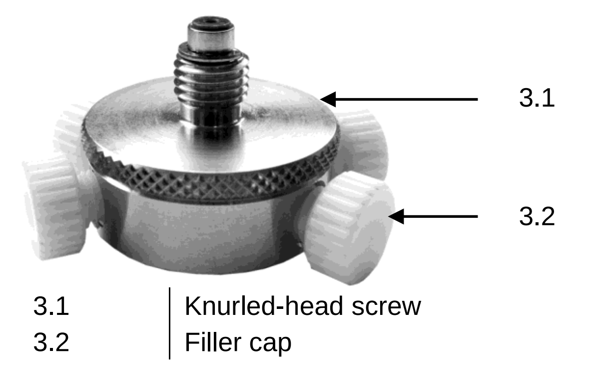


2.1	Manager connector
2.2	Connection cable
2.3	Pump connector

Figure 2 Arrangement of the Smartline Manager 5050 and the Smartline Pump 1050 – back panel view

Installing the manifold on the pump head

- Connect up to four outlets of the manager LPG module to the intake manifold on the pump head.
- Close unused inlets by means of filler caps to prevent air from being sucked into the system.



3.1	Knurled-head screw
3.2	Filler cap

Figure 3 Intake manifold

1. Screw the intake manifold into the lower inlet fitting of the pump head and turn the knurled-head screw 3.1.
2. Rotate the manifold until the inlets of the intake manifold are at the side.
3. Tighten the knurled-head screw.
4. Screw the fastening screws of the eluent line into the inlets of the intake manifold.
5. Use filler caps 3.2 to close unused inlets.

Electrical Connection with the Smartline Pump 1050

For power supply and electric control of the valves of the low pressure gradient module the Smartline Manager 5050 and the Smartline Pump 1050 are connected with a 12-pin connection cable.

In order to correctly install the electrical connection, carry out the following directions in the order given below:

1. Set the Smartline Manager 5050 over the pump.
2. Plug the included connection cable (accessories, Pos. {2.3} in Figure 2) into the “plug for connection” outlet on the rear panel of the pump on the Smartline Manager 5050, Pos. {2.1} in Figure 2.
3. The cable on the rear panel of the Manager 5050 is plugged into the “plug for the PUMP”, Pos. {2.1} in Figure 2.

When the Smartline 1050 is turned on, yellow LED's A to D will light up for approximately three seconds and then they will shut off.

A separate 6-/12-pin connection cable is included for the connection of the Smartline Manager 5050 with the Smartline Pump 1000.



Electrostatic discharge can damage the electronics of the pump! Never touch the electric contacts of the Events and Remote terminal strip!

Eluent Connection with the Smartline Pump 1050

The required tube connections for the four LPG connections from the degasser output to the LPG block and from the LPG block to the Smartline Pump pre-cut to fit and included in the accessories (see spare parts and accessories on page 41). Included are 4 PTFE tubes (0.11 m), see Pos. {1.1} in Figure 1, to connect the degasser to the LPG block and 4 PTFE tubes (0.27 m blue marked (D), 0.28 m yellow marked (C), 0.29 m black (B) marked and 0.30 m red marked (A) to connect the LPG block to the pump. The blue PEEK bushings and Tefzel seals must be attached to all of the tubes (see the detailed description in the degasser section of this manual, installation of tube connections on page 24).

Using the 0.11 m tubes connect the degasser to the input of the LPG block “IN” (Pos. {1.1} in Figure 1). Then connect the LPG block “OUT” to the low-pressure mixing block on the pump head (see Pos. {1.6} in Figure 1) using the 0.27 to 0.30 m tubes (see Pos. {1.2} to {1.5} in Figure 1). Close the inputs that are not used with blind fittings.



Please make sure that the solvent bushings and the blind fittings are tight. If they are not, the specifications of the LPG cannot be guaranteed.

Set the desired low-pressure gradient in the pump’s setup menu according to SOP 1 and SOP 2.

SOP 1 Selection of the Gradient Mode

This SOP applies to the Smartline Pump 1050 Firmware Revision 1.0X. Use this SOP for selecting a gradient mode.

1. Use the ⋖ key to go to the first line.
2. Press the ➢ key approx. 2 seconds to go to the SETUP menu.
3. Press ⋏ or ⋎ to choose „GRADIENT MODE“.
4. Use the ➢ key to go to the first line.

5. Use the ⮝ or ⮟ key to choose the desired operation mode. (HPG/LPG).
6. If you select either high or low pressure gradient (i. e. HPG or LPG) you need to specify the channels of used solvents:
   LPG: Choose valves A to D
   HPG: Choose pump names HPG A to HPG D
7. Move to the second line by pressing ➢ and choose valves A to D (for LPG mode) or pumps actually present (for HPG mode) on the corresponding positions by pressing ⮝ or ⮟. This selection will apply for programs and define the number and names of solvents used in any gradient.

SOP 2 Selection of operation mode:

This SOP applies to the Smartline Pump 1050 Firmware Revision 1.0X.

1. Press ⮝ or ⮟ to choose „GRADIENT MODE“.
2. Use the ➢ key to go to the first line.
3. Browse through the GRADIENT MODE options by using the ⮝ or ⮟ key until LPG appears.
4. Use ➢ to position cursor in the second line.
5. With the ⮝ or ⮟ keys you can choose ON or -- (off) at any position.
6. Select ON or -- (off) at positions A, B, C and D for the solvent channels in either mode you wish to use. The number of ONs selected refers to all programs in the pumps memory.
7. Press the ➢ key to place the cursor on the next position.
8. By pressing the ➢ key the cursor moves back onto the diamond icon. Now the display should look similar to the graphics in Figure 4.
9. Press the ≺ key approx. 2 seconds to return to the main menu.

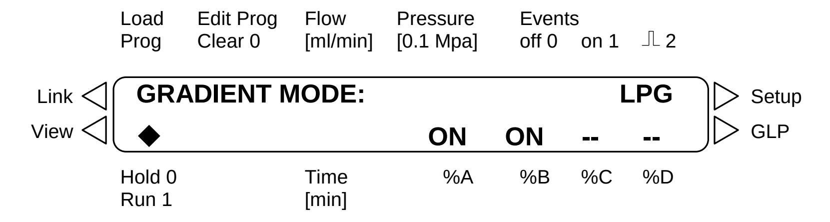


Figure 4 Example for a gradient setup with solvents A and B in all programs

The LPG block and the connection tubes should be rinsed with the solvent and filled before they are used.



When the pump is turned off, the LPG block's valves are closed. To rinse the LPG block, set the flow rate to 0 ml/min and set the pertinent mixture portion of the solvent for the respective valve to 100%. After this is completed, switch on the pump, so that the valve can be opened.

Rinse the LPG block with solvent by establishing a connection on the pressure transducer vent capillary on the Smartline Pump 1050 (see pos. {1.3} in Figure 1) using a syringe. Aspirate until no air bubbles appear in the liquid. Repeat this process for all valves to be used.

During operation the yellow “LED's A to D” in front of the Smartline Manager display the respective valve openings.

Vacuum Degasser Unit

Introduction

Working Principle

The Vacuum Degasser is a high-efficiency in-line module that removes dissolved gasses from HPLC solvents. Its unique design assures reliable continuous operation and the highest level of continuous performance available. In the analytical version, up to four solvent lines may be degassed simultaneously by one unit. The low internal volume (285 µl for the analytical version, 7.7 ml for the semipreparative version) of each Teflon AF® channel provides for very quick equilibration and very short startup times.

Inside the unit, the solvent flows through a short piece of Teflon AF® tubing which is located in a vacuum chamber. Within this chamber a partial vacuum is maintained by a constantly running, low RPM vacuum pump. Dissolved gasses migrate across the tubing wall under a concentration gradient produced by the vacuum as the solvent flows within the coil (see Figure 5). Removed gasses are expelled, and the vacuum is maintained at a constant, preset level by varying the vacuum pump speed as needed.

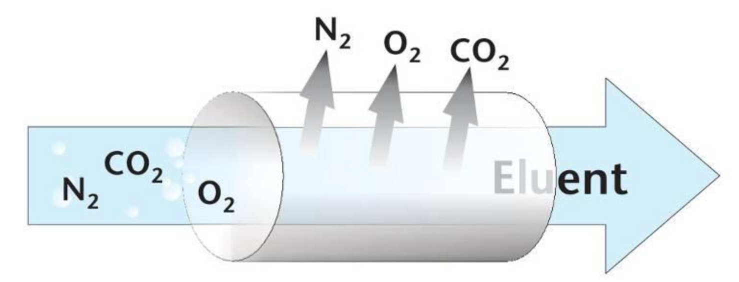


Figure 5 Principle of gas permeability using a Teflon AF® membrane

A special port in the vacuum pump continually flushes the pump head with a small “bleed” of air to remove any solvent vapors which may enter the vacuum pump from the vacuum chamber. This air bleed eliminates the need for any solenoid valves within the system. This patented design results in zero vacuum “hysteresis”. Previous designs allowed the vacuum chamber pressure to fluctuate, with the pump cycling on and then off in response to the vacuum level.

Principles of degassing using Teflon AF® membranes

This relatively recent addition to the field of degassing has properties not found in other fluoropolymers. The fully amorphous nature of this fluoropolymer and its molecular structure creates a molecular level porosity unlike the mechanically induced porosity in PTFE extruded tubing. In addition, unlike the process used in extruding PTFE, no extrusion agents are needed (like kerosene, etc.) which contaminate mobile phases until they are extracted by the mobile phase over time. Likewise, this molecular structure, combined with the very small surface areas required to degas the mobile phase, reduces the possibility of carryover from one solvent or mobile phase to another to virtually zero.

Teflon AF® is so non-polar that it is both solvophobic and hydrophobic. This feature of Teflon AF® reduces the possibility of cross-channel contamination from one channel to another, and when combined with the ultra-low internal volumes of Teflon AF® channels needed for HPLC flow rates, all but eliminates this cross contamination concern by the

chromatographer. Teflon AF® has been used in certain optical systems associated with HPLC for a few years without concern for normal HPLC solvents. However, Teflon AF® is soluble in certain solvents (see page 23 Solvents/Mobile Phase) and must not be used to degas these types of solvents.

Teflon AF® is permeable to some degree to water vapor whereas PTFE is not. While the vacuum pump in the Vacuum Degasser contains internal provisions for sweeping water or solvent vapor from the pump continuously, it is possible that over time, high concentration buffers may form crystals within the channel due to the loss of water within the channel. The same precautions should be taken to prevent crystallization within these channels as are taken for the HPLC pump. See the "Short-term Shutdown" procedures.

General Description

The Degasser, analytical version, is available for flow rates up to 10 ml/min per channel:

- - Smartline Manager 5050 4 channel analytical degasser unit.

The semipreparative version of the Degasser can be used for flow rates up to 50 ml/min:

- - Smartline Manager 5050 2 channel semipreparative degasser unit.

Connection

Front Panel Connections

Depending upon the model, there are 2 or 4 degassing channels. Pairs of female ¼-28 connectors are located on the front of the Vacuum Degasser module on the Smartline Manager 5050. These are the input and output ports for running up to 4 solvent lines through the Vacuum Degasser. Each channel has an input port and an output port on the same level. In Figure 6 and Figure 7 the connection of both degasser units with LPG unit is shown.

Plugs are provided to seal the ports of unused channels.

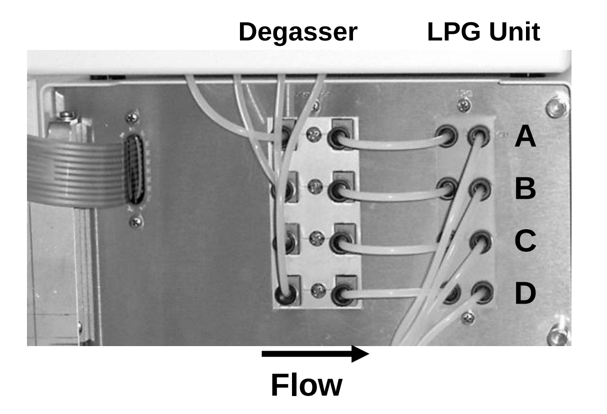


Figure 6 Degasser Tubing Connection, analytical version

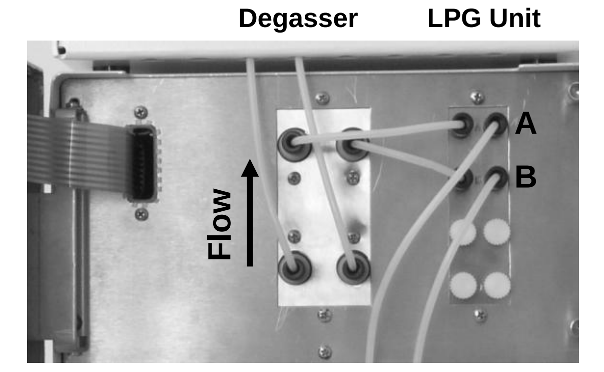


Figure 7 Degasser Tubing Connection, semiprep. Version

Front Panel LED’s

The green power LED in the upper left part of the Manager front door indicates the general state of readiness. Two additional LED’s are located on the front door of the Manager unit to show the system status of the degasser unit.

POWER (Green)

Indicates when power is applied to the Vacuum Degasser unit (supplied by the Smartline Pump 1050).

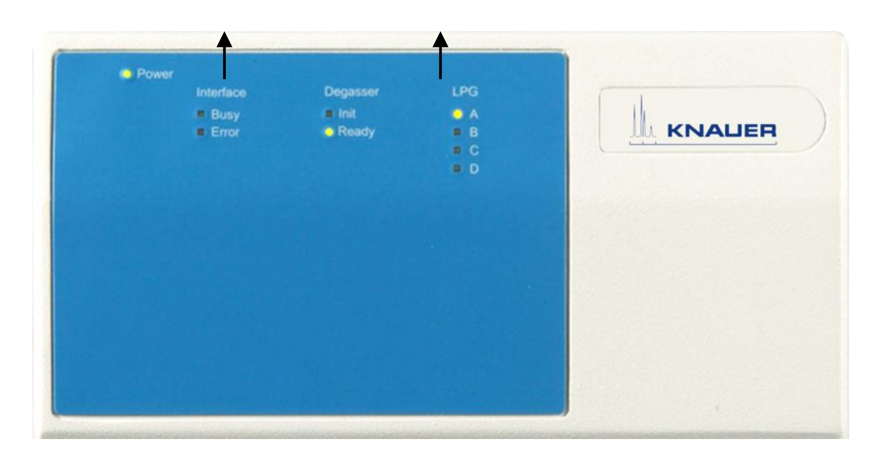


Figure 8 Front view of Smartline Manager with Degasser LED’s

INIT (Orange)

Indicates when the vacuum level is outside of the acceptable operating range. Normally it will come on at initial power-up and remain lit during pump down. It will go off in a few seconds when the vacuum level goes below 100 mm Hg (133 mbar) absolute. If an error occurs, this LED will flash in one of two modes:

- Flashing on and off in even 1-second intervals: pump was not able to reach vacuum set point, indicating a possible leak in the system.
- Flashing on for 1 second and off for 2 seconds indicates a vacuum signal error. Please contact your Service.

READY (Green)

Indicates when vacuum level is within acceptable operating range. Normally it will come on after the initial pump-down, and remain on as long as the Vacuum Degasser is powered up and vacuum level is below 100 mm Hg absolute.

Rear Panel Connections



Figure 9 Rear view of Smartline Manager with Vacuum Degasser Unit

Exhaust Port

The gas pumped out of the vacuum chamber leaves the unit through the exhaust port (see Figure 9). You can connect a gas tubing to the exhaust port to avoid contaminating the laboratory with solvent gas.

Pump

The degasser unit will be automatically switched on when the Smartline Pump 1050 is switched on. The Smartline Manager must be connected with the pump by a special control cable (G0649).

System Requirements

Solvents/Mobile Phase

Use only HPLC grade solvents. Teflon AF® membranes are low in extractables and are very inert, so the degassing System can be used with most solvents including THF and Methylene Chloride. After using saline buffer all lines must be rinsed with water. Do not let the degasser stay for a long period of time with water or buffered soluble solutions. It can lead to a microbacterial growth and/or crystallization. This can result in degasser function defect. Rinse the degasser with isopropanol (always pay attention to the miscibility of the sequential solvents used) if it is not going to be operated for a long period of time (see also page 28 Shut down).



The degassing membrane in the Vacuum Degasser is manufactured from Teflon AF®. As with older membranes manufactured from PTFE, Teflon AF® is inert to all solvents normally used in HPLC. However, Teflon AF® is soluble in perfluorinated solvents such as Fluorinert® FC-75 and FC-40 and Fomblin perfluoro polyether solvents from Ausimont. In addition, Freon® solvents will adversely affect Teflon AF®. Use of such solvents in the Vacuum Degasser will result in the dissolution and hence destruction of the membrane.



Use proper care when handling flammable solvents. Make sure that there are no leaks in the solvent lines. Ensure that hazardous exhaust gases are properly vented.

Chemical compatibility

All parts that contact the mobile phase are made of PEEK, Kel-F®, Tefzel® or Teflon AF®. PEEK is not recommended for nitric acid, sulfuric acid and halogenated acid. Organic ethers (THF, MTBE, DMSO) tend to make it swell.

Space Requirements

The Vacuum Degasser Unit is integrated in the Smartline Manager 5050. The Smartline Manager 5050 is designed to sit on a bench top, and is situated in the Smartline LC system between the Smartline eluent tray and Smartline Pump 1050. The Smartline Manager Unit needs a space of 226 x 135 x 390 mm (W x H x D).

Electrical Power Requirements

The AC adapter supplied with the Smartline Pump 1050 incorporates a universal AC input. This allows the instruments to operate at any AC line voltage from 100 to 240 V with a line frequency range of 47 to 63 Hz. With the special gray connection cable (G0649) a regulated voltage of 24V is supplied to the degasser unit.

Installation

Installing the Degasser Unit

The Smartline Manager 5050 with degasser unit can only be used in combination with the Smartline Pump 1050. A special gray connection cable (G0649) must be installed on the back side to ensure the functionality of the degasser unit. To guarantee the electrical power supply of the Smartline Manger 5050 by the Smartline Pump 1050 the devices must be placed in a tower, where the Smartline Manager 5050 is arranged on the Pump 1050 (see Figure 10). As soon as the Smartline Pump 1050 is switched on the vacuum pump of the degasser unit will operate.

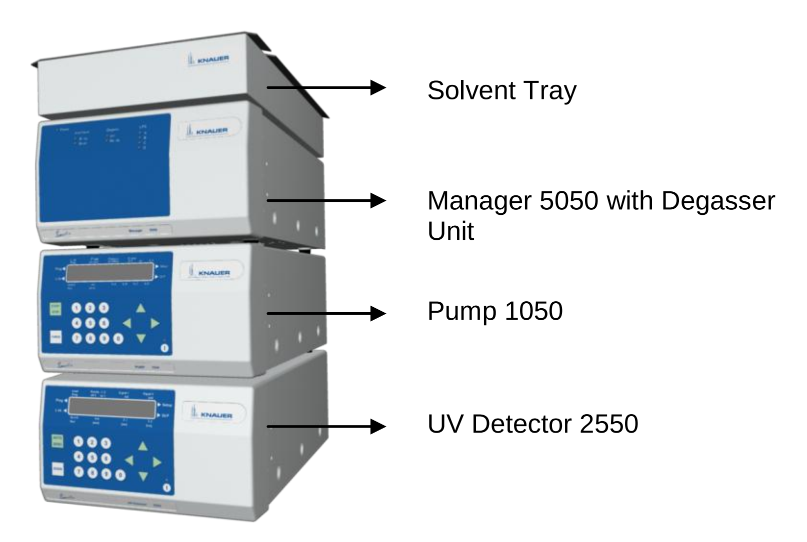


Figure 10 Smartline Tower Arrangement

Connecting the Tubings

Solvent lines to be degassed are connected to the Vacuum Degasser's front panel ports, as detailed below. Unused ports must be plugged with the blind fittings to enable the degasser to operate at its peak level of performance.

To make a proper tubing connection, please follow the instructions and scheme. The Smartline Manager 5050 accessory kit is equipped with pre-cut PFTE tubings (see also Table 6). A color identification will help to install the compatible tubings.



All supplied tubings are pre-cut and should be installed to bring about the shortest distance between the connecting ports.

1. Run a blue marked 1 m solvent line of 1/8" O.D. x 1/16" I.D. PTFE chromatography tubing from the solvent supply to the Vacuum Degasser.
2. Install at one end of the solvent tubing the eluent filter.
3. Push the tubing through a PEEK 1/8" male ¼-28 fitting and slide a ferrule over the tubing end (see Figure 11). Cut the Teflon tubing so the end is flat.

   Screw the ¼-28 fitting into one port on the front of the Vacuum Degasser (channel A with blue marked tubing, for example). Please follow the flow direction on the Degasser unit.
4. The analytical version is to be connected horizontally →
   and the semipreparative version is to be connected vertically ↑ (comparing to Figure 6 and Figure 7).
5. PEEK connectors should be tightened by hand. Overtightening them will damage the threads.
6. Repeat steps 1 through 3 to connect additional lines to be degassed (channel B with yellow marked tubing, channel C with black marked tubing and channel D with red marked tubing.
7. Once all desired solvent lines have been connected to the Vacuum Degasser, any and all unused ports should be plugged. Use the plugs supplied.
8. Prime each degassing membrane by pulling the solvent from the reservoir through the degassing system. This can be done by connecting a syringe to the tubing or LC pump priming port and drawing air and/or mobile phase into the syringe until no air remains in the tubing, approximately 2 milliliters in case of analytical version and 8 – 10 milliliter in case of semipreparative version.



DO NOT prime the membranes by pushing solvent through the degassing systems. This technique can generate high pressure which might rupture the membrane, even though the Teflon AF® membrane is quite rugged. The maximum recommended pressure on the membrane is 1 mPa (100 psig, 7 bar).

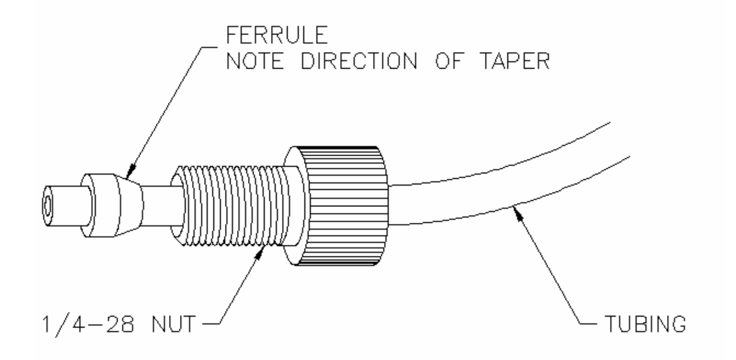


Figure 11 Configuration of ¼-28 Nut, Ferrule and Tubing

Connecting the Vacuum Degasser in a Smartline LPG System

The following picture shows the tubing connections that are typically made between the Vacuum Degasser Unit and other instruments in a Smartline LPG system.

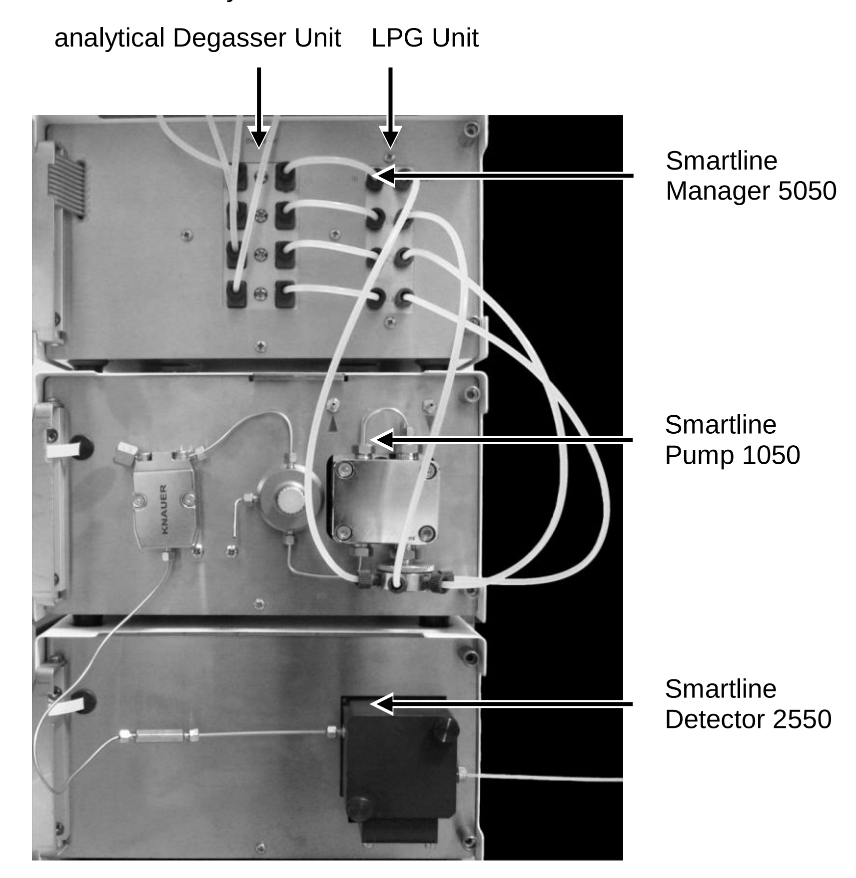


Figure 12 Smartline LPG System Tubing Connections

Operation

Powering up the Vacuum Degasser

1. With the Vacuum Degasser installed into the Smartline System, switch on the Smartline Pump 1050. The green power LED should illuminate.
   Upon turning on the instrument, the microprocessor immediately examines the vacuum sensor signal to confirm that it is within an expected range. Following the startup test, the microprocessor ramps the vacuum pump to high RPM, to quickly purge the atmosphere from the vacuum chamber. As the vacuum level approaches the preset control value, the pump RPM will slowly ramp down to a low speed (typically 40 to 60 RPM) and will vary slightly as needed under the changing degassing load to maintain a virtually constant vacuum level.
   During initial pump-down, the orange INIT LED will be lit. This process only takes 30 seconds. Once the vacuum has reached normal operating level, the orange LED will extinguish and the green READY LED will illuminate.

2. Start solvent flow through the system and check for leaks around the blue flangeless fittings.
   If a leak occurs at the connection, tighten the fitting an additional 1/8 turn. If the leak persists, disconnect the leaking fitting and inspect it. If

the nut and ferrule appears to be in good condition, reconnect the fitting. If the leak persists, replace the nut and ferrule and repeat the procedure until you achieve leak-free operation.

The Vacuum Degasser maintains a constant vacuum pressure of 50 mm Hg (67 mbar) absolute (nominal) by varying the speed of the vacuum pump as needed depending on the degassing load in the system.



The pump is designed to run continuously for at least 5 years and is equipped with integral in-pump venting, eliminating the need for stop/start running (U.S. Patent 6,248,157).

The vacuum level and pump speed is constantly monitored by the microprocessor for changes in operating conditions which might be attributed to internal chamber leaks.



If a potential leak is detected (if the pump RPM reaches > 300 for 30 minutes), the pump will be shut down and the orange INIT LED will flash.

The vacuum is maintained as long as the Vacuum Degasser is powered on. Solvent flowing through the Vacuum Degasser will continue to be degassed as long as the instrument is on and running.

3. The Vacuum Degasser Unit will be automatically turned off when the Smartline Pump 1050 to which it is connected is turned off. The vacuum chamber(s) will slowly return to atmospheric pressure when the unit is powered off. This is accomplished by a small, in-line vacuum bleed and reduces the possibility of solvent vapors condensing in the vacuum tubing or pump head.

4. When flushing a solvent line, the single lumen coil inside the chamber contains a very small amount of solvent (approximately 285 microliters for analytical version). When changing from one solvent to another where the final solvent is immiscible with the first, use an intermediate solvent miscible with both the initial and final solvent.
   Carryover from solvent to solvent is much less than previous PTFE designs. Once air bubbles have been cleared from the solvent line, any further bubbles observed will be coming from the solvent reservoir or from a leaking fitting.



Since there is virtually no solvent retained within the Vacuum Degasser (~285 microliters per channel), priming the system is relatively simple. Using a flow rate of 2 mL/min with the Smartline Pump 1050 for 1-2 minutes ensures that the line from the analytical degasser channel being primed through the proportioning valve on the pump has freshly degassed solvent. If you are using the semipreparative Version the values will be accordingly higher. This dynamic priming method will allow an immediate startup of the analysis upon column equilibration. Contrary to previous PTFE-based degassers, the new Vacuum Degasser, which uses Teflon AF® membranes, fully degasses solvents within the time it takes for the volume to pass through the chamber, and yet degasses the solvents as thoroughly as, or better than, PTFE channels containing 40 times more solvent.

Extending the degassing flow rate range

Certain organic solvents used in reversed phase chromatography outgas upon mixing with water, if not properly degassed. These solvents are generally alcohols (e.g. methanol), acetonitrile and tetrahydrofuran. Passing water and methanol through a single channel is generally sufficient to degas these solvents so outgassing does not occur upon mixing when a 75% methanol: 25% water mixture is generated by your

Vacuum Degasser or pump at a flow rate of 5 mL/min. If outgassing does occur, or if a high flow rate is required, it is a general rule that only the organic portion of the mobile phase needs to be passed through a second degassing channel to ensure outgassing does not occur. This is due to the ability of all organic solvents (e.g. methanol) to hold at least 10 times more dissolved atmosphere than water can.

To more thoroughly degas a mobile phase, connect the outlet of the organic channel to the inlet of a second channel and the outlet of the second channel to the pump. This places the two channels in series and doubles the degassing capacity for the organic portion of the mobile phase.

Shutdown

There are two types of shutdown procedures: long-term and short-term.

Short-term Shutdown (Overnight and Weekends)

Observe all precautions pertaining to hazardous solvents and/or those solvents that form harmful deposits or by-products.

1. Flush the column according to the instructions supplied with the column. Flush buffer salts from the system with water. Evaporation leaves salt crystals that may form harmful deposits. Remove chloroform or solvents that can decompose to form hydrochloric acid from the system.



Damage caused by precipitating buffer salts in capillary tubing, or damage resulting from this condition, is specifically excluded from warranty.

2. Remove harmful mobile phases from the Vacuum Degasser and other instruments in the system by carefully purging with pump.
3. After removing harmful mobile phases, prepare the degasser for most mobile phases by flushing it with isopropanol. **To avoid contaminating the system, refilter or discard solvents (including water) that were exposed to the environment for more than 24 hours before use.**
4. For weekend storage we recommend flushing 60/40% MeOH/Water through the Vacuum Degasser, pump, column, flow cell (provided your column is compatible with MeOH/Water). Then turn off the Vacuum Degasser, pump and detector.

Long-term Shutdown

1. Follow Short-term Shutdown procedure Steps 1 and 2.
2. Remove the column and direct the pump output tubing to a beaker. Flush the Vacuum Degasser, first with water and then with isopropanol.
3. Turn off the Vacuum Degasser. Then disconnect the tubing between the Vacuum Degasser and solvent reservoirs, and the Vacuum Degasser and pump. Plug all of the ports on the Vacuum Degasser.
4. Store the Vacuum Degasser in a clean, dry location.
5. Before using the Vacuum Degasser, completely purge it with the correct solvent for the column before reconnecting the column and restarting the system.

Maintenance

You can experience long and trouble-free performance from your Vacuum Degasser by performing both routine and preventive maintenance procedures.

Preventative Maintenance

Perform preventive maintenance to ensure that your Vacuum Degasser will perform consistently at an optimal level. To maintain the Vacuum Degasser in the best condition, the following measures are recommended:

1. Adhere to standard laboratory cleanliness practices.
   - Use only high-purity solvents (preferably HPLC grade) for mobile phases. Water should be bottled HPLC grade, or filtered and deionized tap water.
   - Filter all solvents to prevent particulate contamination and tubing blockages.
2. Use only high-purity gases when drying contact areas.
   - Ensure that all new tubing (stainless steel) is passivated and thoroughly flushed before making pump connections.
   - Follow the short- and long-term shutdown procedures that are described above.
3. Routine cleaning of the external surfaces of the instrument can be made using a clean, damp cloth. Immediately clean any spills which occur on or near the instrument using methods appropriate for the type of spill. Some solvents can damage the appearance and function of the instrument.

Routine Maintenance

Routine maintenance is defined as replacing the normal wear items when you notice degradation in performance.

If you have a problem, you can save time and money by referring to the Troubleshooting Guide before calling your Service Representative. Your problem may be minor, and you may be able to correct it yourself using the Troubleshooting Guide to pinpoint the cause.



Never remove the Degasser's cover. There is nothing inside that requires service or maintenance by the customer.

Smart Leak Detection

An additional benefit of maintaining a constant vacuum level is that a potential leak in the vacuum degassing system can be observed by monitoring the RPM of the pump. This “smart leak detection” is a benefit of the patented design of the degasser. If a leak occurs within the chamber, the microprocessor will increase the pump RPM in an attempt to maintain the vacuum level. If the pump cannot maintain the vacuum level (if it runs at an elevated RPM for more than 30 minutes), the yellow LED will flash, indicating a possible leak condition, and the system will shut down and go into a “safe” mode.

Troubleshooting

Table 3 Troubleshooting

Problem	Probable Cause	Solution
Power switch is on, but all 3 LEDs are off, indicating no power to the degasser.	The connection cable (G0649) is not plugged into the pump and manager connector.	Plug the connector cable into the connector.
	Blown fuse.	Contact your technical support.
Orange INIT LED is on steadily, pump is running and RPM seems high.	Pump is in initial pump-down phase or system's degassing demand has increased.	Typically normal operation, although if pump speed continues to rise for an extended period of time (as heard by the pitch of the stepper motor) it could indicate a potential fault condition.
Orange INIT LED is flashing approximately 1 second off, 1 second on. Vacuum pump is not running.	Possible system leak.	Contact your technical support.
Orange INIT LED is flashing approximately 2 seconds off, 1 second on. Vacuum pump is not running.	Possible sensor or control board fault.	Contact your technical support.
Is there a way to check whether the system is operating correctly when Power and Vacuum green LEDs are illuminated, but pump can't be heard running?	Due to the design of the pump and degasser, the pump is virtually silent at low RPM, even though vacuum is good and degassing is normal.	Monitor the UV absorbance of non-degassed methanol at 215 nm versus degassed methanol coming through the degasser. Proper performance of the degasser should decrease the UV absorbance of the methanol significantly.
Bubbles appear through the output tubing.	Loose fitting(s).	Tighten the input and output fittings.
No solvent flow.	Air in the HPLC pump head.	Prime/purge the pump head.
	If a buffer solvent was left in the degasser for some time after use, it may clog the degasser elements.	Try using water to carefully dissolve and rinse out any buffer from the blocked degasser chamber. If this does not help, please contact the technical support department of the manufacturer.

Interface Modul

The Smartline Manager 5050's Interface Module enables the recording or control of up to four instruments that are not supported by the KNAUER software. It can be used for detector recording over the analog inputs, it can control the flow rate for HPLC pumps over the analog outputs, or it can switch valves over the digital outputs. However, the respective instrument must support this option. Please refer to the respective instrument manual regarding this option.

The interface module does not have a stand-alone function; therefore, control software (KNAUER ChromGate® as of version 3.1 or KNAUER ClarityChrom® for Windows) is mandatory.



The interface module functions that are supported by the control software can be found in the software manual. Configuring and programming the Smartline Manager 5050 Interface Module's control software is described in the respective manual of the software.

Instrument Display and Connections

Front view of the instrument



Figure 13 View of the Smartline Manager 5050

Both of the LED's below "Interface" give information about the condition of the interface module. The green "Busy" LED lights shortly during calibration or when a command from the software is received. The instrument is calibrated when it's turned on or a chromatographic run is started. If the control software regularly inquires about the status of the instrument (e.g. in second intervals), then the "Busy" LED will blink permanently.

The red "Error" LED lights when a calibration error is detected during self-test or when the software sends a command to the instrument that does not exist.

Back panel of the instrument

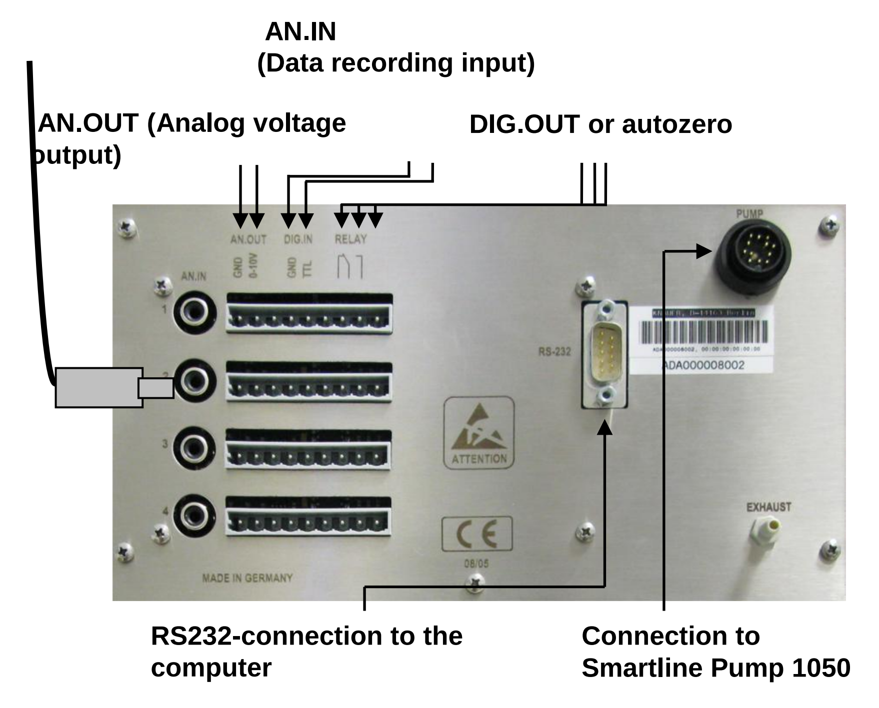


Figure 14 Back panel view of the Smartline Manager 5050 with the Interface Module



Please pay attention to the maximal voltage and current of the inputs and outputs on the interface module and on the instruments that will be controlled. If the maximum voltage and current are exceeded, KNAUER is not liable for defective instruments!

Analog Inputs (AN.IN)

To record from analog signals, up to four channels or instruments can be connected with the interface module. The channels are independent of each other, meaning all channels can be simultaneously operated from either one system or various systems.

Voltage Range:	-2.56 to +2.56 V (bipolar mode)
Absolute maximum ratings:	-10 V to +10 V
Input impedance:	10 MΩ
Maximum resolution:	24 bit
Minimum noise level:	7 µV (1 Hz, time constant 0.1 s)
Maximum data rate	up to 10 Hz (each channel)
Gain factor (for all channels):	1, 2, 4, 8, 16

Analog Outputs (AN.OUT)

The outputs distribute analog voltage signals, so that instruments containing a respective input can be controlled. Depending on the number of outputs, up to four instruments can be controlled. The outputs can be independently programmed which enables the programming of high pressure gradient system pumps.

Voltage range:	0 to +10 V
Minimum voltage step: (DAC resolution)	2.5 mV (12 bit)
Maximum load resistance:	2 kΩ

Digital Inputs (DIG.IN)

These four inputs are intended as a trigger (start signal) input for the start signal that is distributed by the injection system. They work with contact closure on mass and are compatible with TTL/CMOS or the Open Collector. If the channels are used in separated systems, then every channel can be separately started.

Maximum high level input voltage:	+15 V
Minimum high level input voltage:	+2.5 V
Maximum low level input voltage:	+1 V
Minimum low level input voltage:	-15 V
Maximum input current at V (in) = 0.5 V:	10 mA

Digital Outputs (DIG.OUT)

These four outputs are carried out in electromechanical relays with a single pole double trough (SPDT). They can be selected as NO (normally open; connection 2-3, see the back panel view) or NC (normally closed connection 1-2, see the back panel view). Pulse or continuous signals can be programmed. The length of a pulse contains approximately 1s; the length of the continuous signal can be freely programmed.

Output type:	selectable NO or NC
Maximum switching voltage:	maximum 175 V DC
Maximum switching current:	maximum 0.25 A

RS-232 Interface

This interface is a 9-pin standard RS-232 interface (also known as a serial interface or COM port) and is connected to a PC in order to realize the software control of the interface.

Plug Charging

Pin 2	RxD
Pin 3	TxD
Pin 5	GND

Interface connection settings

Transfer rate:	19200 baud fix,
Data width:	8 bit
Stop bit:	1
Parity:	no

Connecting the Smartline Manager 5050 Interface Module

Power supply

The power supply is secured with the connection of the Smartline Pump 1050 (with a “PUMP” labeled socket on the back panel of the Smartline Manager 5050). The required cable is included in the Smartline Manager 5050’s accessory kit.

Smartline Manager 5050 Interface Module on the PC (RS-232)

In order to connect the interface module with a PC, a standard zero modem cable is required and is included in the Smartline Manager 5050 Interface Module’s accessory kit. The configuration of the interface are specified under “RS-232 Interface”.

Analog Inputs

In order to connect the analog output of the respective instrument (e.g. the integrator output of a detector) with the analog input of the interface module, use the Cinch cable that is made by the instrument’s manufacturer and delivered with the instrument. Alternatively, a suitable cable can be found in the Smartline Manager 5050 Interface Module’s accessory kit. Please pay attention to the maximal voltage. If it is exceeded, the instrument can be damaged.



The analog input and output of one channel can not be used simultaneously.

Analog Outputs

The analog outputs must be connected with the respective control input of the instrument to be controlled. Information regarding the control input of the instrument can be found in the respective instrument’s manual. Please pay attention to the maximal voltage and current of the in and outputs on the interface module and on the instruments that will be controlled. If the maximum voltage and current are exceeded, KNAUER is not liable for defective instruments!

The WAGO plug strips and cable that are required for connection are included in the Smartline Manager 5050 Interface Module’s accessory kit.



The analog input and output of one channel cannot be used simultaneously.

Digital Connections

The digital inputs can be used to forward a trigger (start) from the injection unit. The trigger (start) signal must always be connected to the digital input of the same channel to which the detector for data recording is connected.

The digital outputs can be programmed over the control software.

The WAGO plug strips and cable that are required for connection are included in the Smartline Manager 5050 Interface Module’s accessory kit.

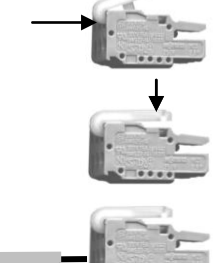
If a NO is required, pins 2 and 3 (see back panel view) must be connected. However, if a NC is required, pins 1 and 2 must be connected (see back panel view).



If a channel's analog input is used, the digital output (as well as the analog output) of this channel cannot be programmed. In this case, a pulse signal is delivered over the digital output DIG.OUT when a run is started. This can be used as an autozero signal for a detector.

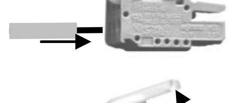
Installation of the WAGO connection cable

In order to clamp the cable on the desired positions of the WAGO plug, please follow the directions below:

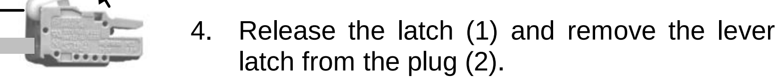


1. Insert the rounded end of the lever latch into the square opening of the selected connector of the plug strip.

2. Press the latch down as indicated by arrow.



3. Insert the uninsulated end of the cable into the opening under the latch.



4. Release the latch (1) and remove the lever latch from the plug (2).

The cable is now firmly anchored

Figure 15 Mounting Plug Strips

Example of the Cabling

The exemplary cabling plan demonstrates how the respective connections can be switched. However, it is important that the analog input of a channel is never simultaneously operated with the analog and/or digital outputs of the same channel.

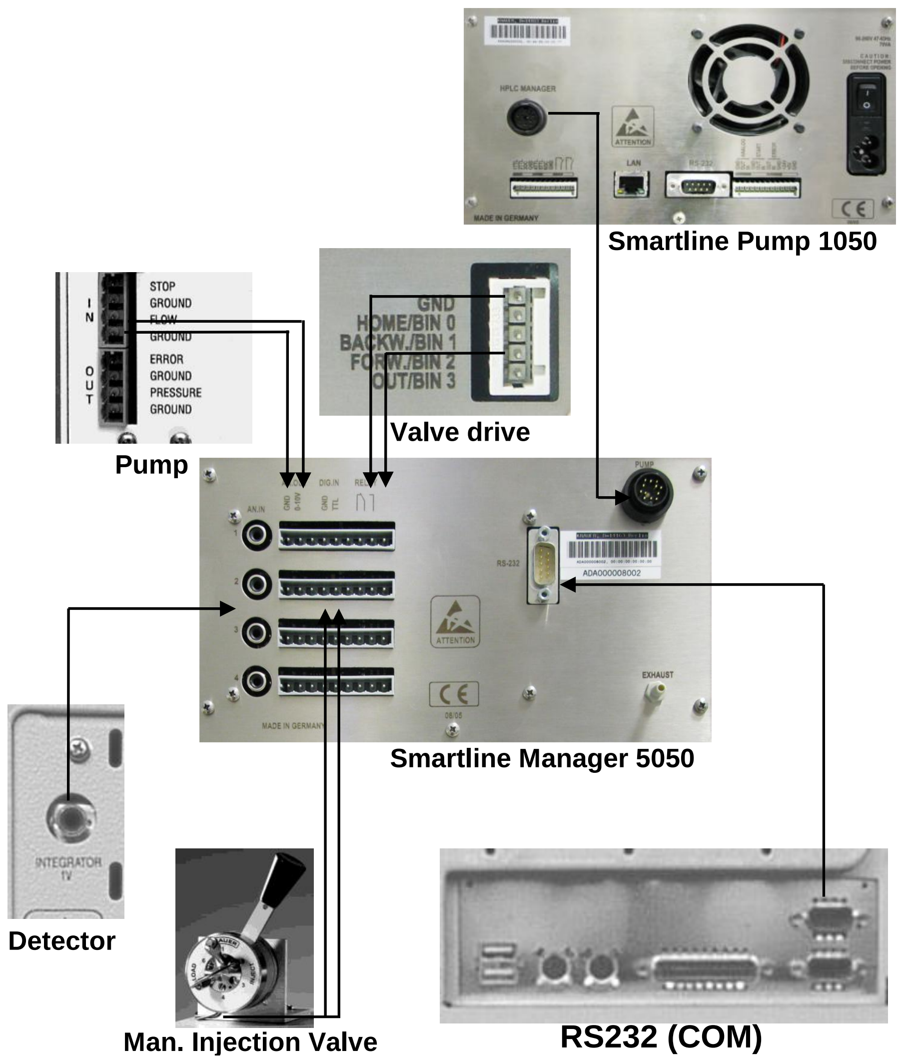


Figure 16 Examples of Wiring

Operation Qualification (OQ)

Only in connection with the pump a detailed function test will be performed. These tests are part of the OQ of the pump.

Installation Qualification (IQ)

Certification on the functionality of the device. During installation of the device, an installation record (IQ document) is created upon request in coordination with the technical service of the manufacturer. This installation protocol needs to be completed in full and be signed by both parties. It serves as proof of the properly executed installation and the functionality of the device.

Maintenance and care

Proper maintenance of your HPLC device will ensure successful analyses and reproducible results.

Technical Support

If you have any technical questions regarding the hardware or software of the manufacturer, please use one of the contact options below:

Hotline of the technical support department:

Languages: German und English
telefonisch erreichbar: 8 – 17Uhr (CET)
Phone: +49-(0)30-809727-0
Telefax: +49(0)30-8015010
E-Mail: info@knauer.net (manufacturer)

Maintenance contract

The following maintenance work on the device may only be performed by the manufacturer or a company authorized by the manufacturer and is covered by a separate maintenance contract:

- Opening the device or removing housing parts.

What maintenance tasks can users perform on the device?

Users may perform the following maintenance tasks themselves:

- Exchange of outer parts subject to wear and tear

Cleaning and caring for the device



Risk of electrical shock or short circuit if cleaning solution enters the device's interior! Only lightly moisten the cleaning cloth!

All smooth surfaces of the device can be cleaned with a mild, commercially available cleaning solution, or with isopropanol.

Environmental protection

Disposal

Drop off old devices at the local municipal waste facilities or send back old devices to the manufacturer where it will be disposed of properly.

Decontamination

Contamination of devices with toxic, infectious or radio-active substances poses a hazard for all persons during operation, repair, sale and disposal of a device.



Danger caused by toxic, infectious, or radio-active substances! A contaminated device must never be submitted for repairs, sold, or disposed of! Contract a specialist company to decontaminate the device or perform the decontamination yourself if you have the required expertise!

All contaminated devices must be properly decontaminated by a specialist company or the operating company before they can be recommissioned, repaired, sold, or disposed of.

All materials or fluids used for decontamination must be collected separately and disposed of properly.

Storage

Ambient storage conditions for the device

Temperature range: 4–40 °C; 39.2–104 °F

Humidity: Below 90 % humidity (non-condensing)

Technical data

Table 4 Technical Data and Specifications

Specification	Description
Dimensions	226 x 135 x 390 mm (W x H x D)
Weight	Max. 4.8k g (complete Smartline Manager 5050)
Channels	1-4 independent / 1-2 independent
Degassing Flow Path I.D.	1.14 mm analytical version / 1.77 mm semipreparative version
Degassing Process	Gas permeation through a fluoropolymer membrane
Maximum Flow Rate	10 ml/min analytical / 50 ml/min semipreparative
Degassing Capacity	~2 ppm at 1 ml/min for analytical version
Degassing Efficiency	< 0.5 ppm residual disolved O_2 at 1 ml/min
Degassing Channel Pressure Rating	70 PSIG
Dead Volume	~285 µl per channel for analytical version ~7.7 ml per channel for semipreparative version
Optimized Flow Rate (for isocratic or gradient formed 50:50 methanol/water)	3 ml/min analytical version / 30 ml/min preparative version
Material in contact with solvents	PEEK, Glass-filled PTFE, Teflon AF®
Solvent Applicability	universal, except hydrochloric acid and halogenated carbohydrates especially hexafluoro isopropanol (HFIP)
Power	via Smartline Pump 1050
Supply voltage range	100-240 V
Supply frequency	50–60 Hz

Specification	Description
Power consumption	Maximum 40 W
IP protection class	IP-20
Operating Temperature	4 to 40 ºC
Operating Relative Humidity	20 to 80 % RH (without condensation)
Altitude	0 to 2000 Meters
Storage temperature	-20 to +60 ºC
Storage Relative Humidity	20 to 80% RH (without condensation)

Table 5 Technical Data and Specifications of NDG

Specification	Description
Eluent count	Up to 4
Maximum flow per channel	50 ml/min
Gradient range	0 – 100 %
Gradient gradation	1 % steps
Control	Through the Smartline Pump 1050 or ChromGate® or ClarityChrome® software
Material in contact with solvent standard	Stainless steel, FFKM, PEEK, Tefzel
Material in contact with solvent Bio	FFKM, PEEK, Tefzel

Delivery program

The tables listed below contain all necessary positions for the successful installation of the Smartline Manager 5050 unit. The tubings are colour highlighted to make the installation and allocation easier.

Table 6 *List of Smartline Manager 5050 Accessory A5331*

Description	Order Number
Syringe	N0102
Stainless steel solvent filter, 2x	A1149V1
PTFE tubing 1 m with eluent filter (red – channel D)	G1440-1
PTFE tubing 1 m with eluent filter (black – channel C)	G1440-2
PTFE tubing 1 m with eluent filter (yellow – channel B)	G1440-3
PTFE tubing 1 m with eluent filter (blue – channel A)	G1440-4
PTFE tubing 3.2 mm (1/8") OD	A0732*
Flangeless ferrule 1/8, 3 x 10 pieces	M1057
Flangeless fittings 1/8, 3 x 10 pieces	M0689
Luerlock needle 1.5 x 50 mm	M1551
PTFE tubing 0.27 m (from LPG-channel D to pump) red	G0766
PTFE tubing 0.28 m (from LPG-channel C to pump) black	G0767
PTFE tubing 0.29 m (from LPG-channel B to pump) yellow	G0768
PTFE tubing 0.30 m (from LPG-channel A to pump) blue	G0769
Connecting cable 12 pole	G1708
WAGO 9 pole	G0750
Null Modem cable	M1922
Connector cable with wire ends	G1021
Flat band cable 10-pole	A1467
Complete connection 4x gradient	G4145
PTFE tubing 110 mm	P9170
Smartline Manager 5050 Manual	V7599

** A0732 PTFE tubing, Length 3 m (can be pre-cutted by the user)*

Table 7 List of Smartline Manager 5050 Accessory A5332

Description	Order Number
Syringe	N0102
Stainless steel solvent filter, 2x	A1149V1
PTFE tubing 1 m with eluent filter (red – channel D)	G1440-1
PTFE tubing 1 m with eluent filter (black – channel C)	G1440-2
PTFE tubing 1 m with eluent filter (yellow – channel B)	G1440-3
PTFE tubing 1 m with eluent filter (blue – channel A)	G1440-4
PTFE tubing 3.2 mm (1/8”) OD	A0732*
Flangeless ferrule 1/8, 3 x 10 pieces	M1057
Flangeless fittings 1/8, 3 x 10 pieces	M0689
Luerlock needle 1.5 x 50 mm	M1551
PTFE HPG tubing 250 mm	G6113
PTFE HPG tubing 450 mm	G6112
Connecting cable 12 pole	G1708
WAGO 9 pole	G0750
Null Modem cable	M1922
Connector cable with wire ends	G1021
Flat band cable 10-pole	A1467
Smartline Manager 5050 Manual	V7599

** A0732 PTFE tubing, Length 3 m (can be pre-cutted by the user)*

Table 8 List of Smartline Managers 5050 Accessory A5333

Description	Order Number
Syringe	N0102
Stainless steel solvent filter, 2x	A1149V1
PTFE tubing 1 m with eluent filter (red – channel D)	G1440-1
PTFE tubing 1 m with eluent filter (black – channel C)	G1440-2

Description	Order Number
PTFE tubing 1 m with eluent filter (yellow – channel B)	G1440-3
PTFE tubing 1 m with eluent filter (blue – channel A)	G1440-4
PTFE tubing 3.2 mm (1/8”) OD	A0732*
Flangeless ferrule 1/8, 3 x 10 pieces	M1057
Flangeless fittings 1/8, 3 x 10 pieces	M0689
Luerlock needle 1.5 x 50 mm	M1551
PTFE tubing 110 mm	P9170
PTFE tubing 0.27 m (from LPG-channel D to pump) red	G0766
PTFE tubing 0.28 m (from LPG-channel C to pump) black	G0767
PTFE tubing 0.29 m (from LPG-channel B to pump) yellow	G0768
PTFE tubing 0.30 m (from LPG-channel A to pump) blue	G0769
Connecting cable 12 pole	G1708
Complete connection 4x gradient	G4145
Smartline Manager 5050 Manual	V7599

** A0732 PTFE tubing, Length 3 m (can be pre-cutted by the user)*

Table 9 List of Smartline Managers 5050 Accessory A5338

Description	Order Number
Syringe	N0102
Stainless steel solvent filter	A1149V2
Luerlock needle 1.5 x 50 mm	M1551
PTFE tubing 3.2 mm 1/8 AD	A0873
PTFE tubing 3.2 mm (1/8”) OD	A0732*
Flangeless ferrule 1/8, 3 x 10 pieces	M1057
Flangeless fittings 1/8, 3 x 10 pieces	M0689
Connecting cable 12 pole	G1708
WAGO 9 pole	G0750

Description	Order Number
Null Modem cable	M1922
Connector cable with wire ends	G1021
Flat band cable 10-pole	A1467
Smartline Manager 5050 Manual	V7599

** A0732 PTFE tubing, Length 3 m (can be pre-cutted by the user)*

Table 10 List of Smartline Managers 5050 Accessory A5331-1, A5333-1, A5338-1

Description	Order Number
Syringe	N0102
PTFE tubing 1 m with eluent filter (red – channel D)	G1440-1
PTFE tubing 1 m with eluent filter (black – channel C)	G1440-2
PTFE tubing 1 m with eluent filter (yellow – channel B)	G1440-3
PTFE tubing 1 m with eluent filter (blue – channel A)	G1440-4
PTFE tubing 110 mm	P9170
PTFE tubing 140 mm	P9171
PTFE tubing 440 mm	P9172
Flangeless ferrule 1/8, 3 x 10 pieces	M1057
Flangeless fittings 1/8, 3 x 10 pieces	M0689
Luerlock needle 1.5 x 50 mm	M1551
PTFE tubing 0.27 m (from LPG-channel D to pump) red	G0766
PTFE tubing 0.28 m (from LPG-channel C to pump) black	G0767
PTFE tubing 0.29 m (from LPG-channel B to pump) yellow	G0768
PTFE tubing 0.30 m (from LPG-channel A to pump) blue	G0769
PTFE HPG tubing 250 mm	G6113
Connecting cable 12 pole	G1708
Complete Connection 4x gradient	G2783
Intake manifold, 4x way	G2783V1
Pipe connection, titanium	G2779V2

Description	Order Number
Capillary pipe, titanium	P9090V2
Dynaseal screw fitting for PEEK sample loop	P0968
Cutting ring1/16“	P0307
Split-grooved clamping ring 1/16“	P0308
Sealing ring for 1/16” PEEK	P0506
Connection piece PEEK, 4-way	G2747
Screw fitting, outlet side	P3169
Spacer sleeve	P3349
Cylinder screw ISO 4762- M4x60 A2	R0534
Connection cable DIN plug on DIN plug	G0649
Smartline Manager 5050 Manual	V7599

Table 10 List of Smartline Manager 5050

Description	Order Number
Power connector	M1479
WAGO 9 pole	G0750
Null Modem cable	M1702-1
Connector cable with wire ends	G1021
Flat band cable 10-pole, 1.5	A1467

Table 11 List of Smartline Manager 5050

Description	Order Number
Smartline Manager 5050: Interface module, degasser module analytical, LPG module	A5331
Smartline Manager 5050: Interface module, degasser module analytical, LPG module, biocompatible	A5331-1
Smartline Manager 5050: Interface module, degasser module analytical	A5332
Smartline Manager 5050: Degasser module analytical, LPG module	A5333
Smartline Manager 5050: Degasser module analytical, LPG module, biocompatible	A5333-1
Smartline Manager 5050: Interface module, degasser module semi-preparative, LPG module	A5338

Description	Order Number
Smartline Manager 5050: Interface module, degasser module semi-preparative, LPG module, biocompatible	A5338-1
Smartline Manager 5050 Manual	V7061

Legal information

Warranty conditions

The factory warranty for the device is valid for 12 months after the date of dispatch. All warranty claims shall expire in the event that any unauthorized changes are made to the device.

During the warranty period, any components with material or design-related defects will be replaced or repaired by the manufacturer free of charge.

This warranty excludes the following:

1. Accidental or willful damage
2. Damage or errors caused by third parties that are not contractually related to the manufacturer at the time the damage occurs
3. Wear parts, fuses, glass parts, columns, light sources, cuvettes and other optical components
4. Damage caused by negligence or improper operation of the device and damage caused by clogged capillaries
5. Packaging and transport damage

   In the event of device malfunctions, contact:

Manufacturer

Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert KNAUER GmbH
Hegauer Weg 38
14163 Berlin, Germany
Phone: +49-(0)30-809727-0
Fax: +49-(0)30-8015010
Email info@knauer.net
Internet: www.knauer.net

The packaging of our devices provides the best possible protection against transport damage. However, immediately inspect each delivery for signs of transport damage. If the shipment is incomplete or damaged, inform the manufacturer within three workdays. Also inform the freight carrier about transportdamage.

Hinweise zum Gebrauch des Handbuchs

Konventionen in diesem Handbuch



Besondere Warnhinweise und Hinweise auf mögliche Probleme sind mit dem Warnsymbol gekennzeichnet.



Ein nützlicher Tipp wird in der Marginalspalte durch das Symbol hervorgehoben.



Wichtige Hinweise werden in der Marginalspalte durch das Hinweissymbol kenntlich gemacht.

Die Bezüge zu Details in Abbildungen im Text dieses Handbuchs werden durch das Format wie z.B.: „*siehe Pos. {3} in Abb. 1 auf Seite 50*“ charakterisiert.

⇧ ⇨ ⇩ ⇦ Offene Pfeile, verwendet in Blockdiagrammen, symbolisieren einen automatischen Programmablauf ohne die Notwendigkeit einer manuellen Eingabe.

→ ↑ ← ↓ Pfeile verwendet in Blockdiagrammen, bedeuten, dass der Anwender die entsprechende Pfeiltaste betätigen soll.

➤ ⮝ ⮜ ⮟ Die Pfeilspitzen symbolisieren die selbstdefinierende Verwendung der entsprechenden Pfeiltasten.

SOP´s in diesem Handbuch



Die Standardarbeitsanweisungen (**S**tandard **O**perating **P**rocedures, **SOP**) dieses Handbuches ermöglichen die Strukturierung zusammenhängender Aufgaben beim Betrieb Ihres Smartline Manager 5050. Sie beinhalten schrittweise Anweisungen, die den Anwender durch alle Aufgaben führen. Sie können gleichfalls zu Dokumentationszwecken genutzt werden. Sie können kopiert, angewendet, unterzeichnet und abgelegt werden, um so die Leistungsfähigkeit Ihres Gerätes zu dokumentieren.



Bitte betreiben Sie das Gerät inklusive Zubehör gemäß der SOP's in diesem Handbuch. Andernfalls können fehlerhafte Messergebnisse, Beschädigungen oder gesundheitliche Beeinträchtigungen des Anwenders eintreten, obwohl dieses Gerät außerordentlich robust und betriebssicher ist.

Tabelle 1 SOP´s in diesem Handbuch

Smartline Manager 5050

HPLC

Die Hochleistungs-Flüssigkeitschromatografie (High Performance Liquid Chromatography) ist eine Methode zur Trennung von Substanzgemischen und zur Bestimmung von Substanzen und Messung ihrer Konzentration.

Das Gerät oder Gerätesytem ist für die Hochleistungs-Flüssigkeits-Chromatografie geeignet. Es ist für den Einsatz im Labor geeignet, und zwar zur Analyse von Substanzgemischen, die in einem Lösungsmittel oder in einem Lösungsmittelgemisch löslich sind.

Manager-Gerätetypen

- Smartline Manager mit Degasser-, Niederdruckgradienten- und Interface-Modul (NDG), auch präparativ oder biokompatibel erhältlich
- Smartline Manager mit Degasser- und Niederdruckgradienten-Modul, auch biokompatibel erhältlich.
- Smartline Manager mit Degasser- und Interface-Modul

Tabelle 2 Smartline Manager 5050

Smartline Manager 5050					
Interface Modul	Degasser Modul Analytisch	Degasser Modul Präparativ	NDG Modul	Biokom-patibel	Bestellnummer
x	x		x		A5331
x	x		x	x	A5331-1
x	x				A5332
	x		x		A5333
	x		x	x	A5333-1
x		x	x		A5338

Einsatz im Laborbetrieb

- Biochemische Analytik
- Chemische Analytik
- Lebensmittelanalytik
- Pharmazeutische Analytik
- Umweltanalytik

Wo darf das Gerät oder das Gerätesystem nicht eingesetzt werden?



Explosionsgefahr! Niemals das Gerät in explosionsgefährdeten Bereichen ohne Schutzeinrichtung und Abnahme durch ein zertifiziertes Unternehmen betreiben, z. B. den technischen Überwachungsverein, TÜV! Technischen Service des Herstellers informieren!

Sicherheit

Laborbestimmungen

Nationale und internationale Vorschriften für das Arbeiten im Labor beachten!

- Good Laboratory Practice (GLP) der amerikanischen Food & Drug Administration
- Zur Methodenentwicklung und Validierung von Geräten: Protocol for the adoption of Analytical Methods in the Clinical Chemistry Laboratory, American Journal of Medical Technology, 44, 1, pages 30-37 (1978)
- Unfallverhütungsvorschriften der Unfallkrankenkassen für Labortätigkeiten

Eluenten



Schon die Zugabe kleiner Mengen anderer Substanzen wie Additive, Modifier oder Salze können die Beständigkeit der Materialien beeinflussen. Die Liste der ausgewählten Lösungsmittel wurde anhand einer Literaturrecherche erstellt und ist lediglich eine Empfehlung des Herstellers. In Zweifelsfällen kontaktieren Sie den technischen Service des Herstellers.

Für den Einsatz in der HPLC geeignete Lösungsmittel:

- Acetatpufferlösungen
- Aceton bei 4–25 °C (39,2–77,0 °F)[4]
- Acetonitril[5]
- Benzol
- Chloroform
- Essigsäureethylester
- Ethanol
- Formiatpufferlösungen
- Isopropanol
- Kohlendioxid (flüssiges 99,999 % CO_2)
- Methanol

---

[4] gültig im angegebenen Temperaturbereich
[5] nicht in Kombination mit PEEK-Kleinteilen oder PEEK-Kapillaren zu empfehlen

- Phosphatpufferlösungen (0,5 M)
- Toluol
- verdünnte ammoniakalische Lösung
- verdünnte Essigsäure (z. B. 0,1-1 %) bei 25 °C
- verdünnte Natronlauge (1 M)
- Wasser

Lösungsmittelflaschen stets in einer Lösungsmittelwanne auf das Gerät stellen, um Schäden durch Leckagen an dem Gerät zu vermeiden.

Organische Lösungsmittel sind ab einer bestimmten Konzentration toxisch. Arbeitsraum immer gut belüften! Beim Arbeiten am Gerät Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen

Silikonschlauch (Innendurchmesser: 3,0 mm) an die Schlaucholive des Absaugstutzens (Exhaust) anschließen und die Gase oder Flüssigkeiten in einen geeigneten Auffangbehälter bzw. in einen Abzug leiten

Organische Lösungsmittel sind leicht entflammbar. Keine offenen Flammen in der Nähe des Analysensystems betreiben, da Kapillaren sich aus der Verschraubung lösen können und dann Lösungsmittel herausspritzen kann

Ausschließlich Lösungsmittel verwenden, die unter normalen Raumbedingungen eine Selbstentzündungstemperatur über 150 °C haben!

Folgende Lösungsmittel können Bauteile des Managers angreifen und sind deshalb nicht geeignet

- Halogenkohlenwasserstoffe, z. B. Freon®
- konzentrierte mineralische und organische Säuren
- konzentrierte Laugen
- Partikelhaltige Eluenten
- Perfluorierte Eluenten, z. B. Fluorinert® FC-75, FC-40
- Perfluorierte Polyether, z. B. Fomblin®

Folgende Lösungsmittel sind *bedingt geeignet* für den Einsatz im Manager:

- Diethylamin (0,1 %) (DEA)
- Dimethylsulfoxid (DMSO)
- leicht flüchtige Eluenten
- Methylenchlorid[6]
- Tetrahydrofuran (THF)1
- verdünnte Phosphorsäure
- Triethylamin (0,1 %) (TEA)
- Trifluoressigsäurelösung (0,1 %) (TFA)

Folgende Lösungsmittel sind **nicht** für den Einsatz im **Degasser** geeignet:

- Azide
- Benzol

[6] nicht in Kombination mit PEEK-Kleinteilen oder PEEK-Kapillaren zu empfehlen

- Flurkohlenwasserstoffe
- Halogenkohlenwasserstoffe, z. B. Freon®
- Heptan
- Hexafluoroisopropanol (HFIP)
- Hexan
- Hydrofluor-Lösungen
- Kohlendioxid (flüssiges 99,999 % CO_2)
- konzentrierte mineralische und organische Säuren
- konzentrierte Laugen
- Partikelhaltige Eluenten
- Perfluorierte Eluenten, z. B. Fluorinert® FC-75, FC-40
- Perfluorierte Polyether, z. B. Fomblin®
- Salzsäure
- verdünnte Natronlauge (1 M)

Regelmäßige Prüfung auf Leckagen oder verstopfte Kapillaren – Rückdruck ohne Säule testen!

PEEK-Anschlüsse

- Einwegartikel PEEK-Schraubverbindungen
- Einteilige Einwegartikel aus Polyetheretherketon (PEEK) für die einfachere Montage von flexiblen Kapillaren (Außendurchmesser 0,5 mm)
- Anzugsmoment der PEEK-Schraube:
  von Hand festgeschraubt (ca. 0,5 Nm)

Schutzmaßnahmen

1. Nur die in diesem Handbuch beschriebenen Wartungsarbeiten selbständig durchführen.
2. Weitergehende Wartungsarbeiten sind ausschließlich vom Hersteller oder einer vom Hersteller autorisierten Firma durchzuführen.

Für alle in diesem Handbuch beschriebenen Wartungsarbeiten durch den Anwender gilt ohne Ausnahme:

1. Gerät ausschalten und Netzstecker ziehen!
2. Niemals das Gerät öffnen! Es besteht Lebensgefahr durch Hochspannung!

Zielgruppe

Bedienung des Geräts oder des Gerätesystems

Das Gerät lässt sich über die Chromatografie-Software am Arbeitsplatzrechner oder über die Pumpe bedienen.

Worauf sollen Anwender besonders achten?

Effiziente HPLC-Trennungen benötigen ein besonderes Augenmerk des Anwenders auf folgende Punkte:

1. Keine gebrauchten Kapillaren an anderer Stelle im HPLC-System einsetzen.
2. Verschraubungen nur für ein- und denselben Port verwenden oder grundsätzlich neue Verschraubungen einsetzen.
3. Spezielle Säulen einsetzen – Hinweise der Hersteller zur Säulenpflege beachten!
4. Regelmäßige Prüfung auf verstopfte Kapillaren – Rückdruck ohne Säule testen!
5. Hochgereinigte, filtrierte Lösungsmittel – Gradient grade – für die HPLC verwenden
6. Aufreinigung der zu analysierenden Substanzen.
7. Einsatz von Inline-Filtern



Das Öffnen der Geräte zu Wartungs- und Reparaturarbeiten ausschließlich den technischen Service des Herstellers oder eine vom Hersteller autorisierten Firma ausführen lassen.

Was müssen Anwender beherrschen, um ein HPLC-Gerät oder -Gerätesystem sicher bedienen zu können?

- Ausbildung mindestens zum Chemielaboranten oder vergleichbarer Ausbildungsweg
- Grundlagenkenntnisse der Flüssigchromatografie
- Teilnahme bei der vom Hersteller oder einer vom Hersteller autorisierten Firma durchgeführten Installation oder Schulung des Analysensystems und der Chromatografie-Software
- Grundkenntnisse Windows®
- Kenntnisse über Substanzen, die nur bedingt in der Flüssig-chromatografie eingesetzt werden dürfen

Symbole und Kennzeichen

Erläuterungen zu den Symbolen und Kennzeichen des Geräts oder Systems



Gefahrensymbol für mikroelektronische Bauteile im Gerät, die durch elektrostatische Entladungen beim Berühren beschädigt werden können.



Kennzeichnung für Geräte, die speziell die kanadische Richtlinie für Laborgeräte erfüllen: CAN/CSA-C22.2 Nr. 61010-1, 2. Auflage mit der Ergänzung 1 oder aktueller.



CE-Kennzeichnung für Geräte, die geltende EU-Richtlinien (Conformité Européenne) erfüllen und dies durch eine Konformitätserklärung des Herstellers bestätigen.



Lesen Sie unbedingt zu Ihrer eigenen Sicherheit das Handbuch und beachten Sie immer die auf dem Gerät und im Handbuch angegebenen Warn- und Sicherheitshinweise!

Aufstellung

Verpackung und Transport

Das Gerät wird im Werk sorgfältig und sicher für den Transport verpackt.

Das Gerät auf Transportschäden prüfen. Wenden Sie sich im Falle einer unvollständigen oder beschädigten Sendung innerhalb von drei Werktagen an den Hersteller. Unterrichten Sie auch den Spediteur über Transportschäden.

Fixierungsmaterial und Transportkisten

Das Gerät ist durch eine obere und eine untere Schaumstoffschale fixiert und geschützt. Den Transportkarton und die Schaumstoffschalen bitte aufbewahren.

- Obere Schaumstoffschale entfernen.
- Gerät seitlich am vorderen Teil umfassen und aus der Verpackung heben.

Installation

Lieferumfang

Gerätetypen

- Smartline Manager mit Degasser-, Niederdruckgradienten- und Interface-Modul (NDG), auch präparativ oder biokompatibel erhältlich
- Smartline Manager mit Degasser- und Niederdruckgradienten-Modul, auch biokompatibel erhältlich.
- Smartline Manager mit Degasser- und Interface-Modul

Zubehör

- Handbuch
- Kit zum Manager 5050

Ausschließlich Original-Teile und Original-Zubehör vom Hersteller oder einer vom Hersteller autorisierten Firma verwenden.

Lieferumfang prüfen

1. Gerät und Zubehör auf Vollständigkeit prüfen.
2. Wenn ein Teil fehlt, den technischen Service des Herstellers informieren.

Hotline des technischen Services des Herstellers:

Sprachen: Deutsch und Englisch
telefonisch erreichbar: 8 – 17Uhr (MEZ)
Phone: +49-(0)30-809727-0
Telefax: +49(0)30-8015010
E-Mail: info@knauer.net (Hersteller)

Platzbedarf

- Seitlicher Abstand zu weiteren Geräten:
- Mindestens 5 cm, wenn auf einer Seite ein weiteres Gerät aufgestellt wird.
- Mindestens 10 cm, wenn auf beiden Seiten ein weiteres Gerät aufgestellt wird.

Aufstellort

- Luftfeuchtigkeit: unter 90% (nicht kondensierend)
- Temperaturbereich: 4-40 °C; 39,2-104 °F
- Sonneneinstrahlung: Das Gerät so aufstellen, dass es vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt ist.

Niederdruckgradienten (NDG) Block

Allgemeine Beschreibung

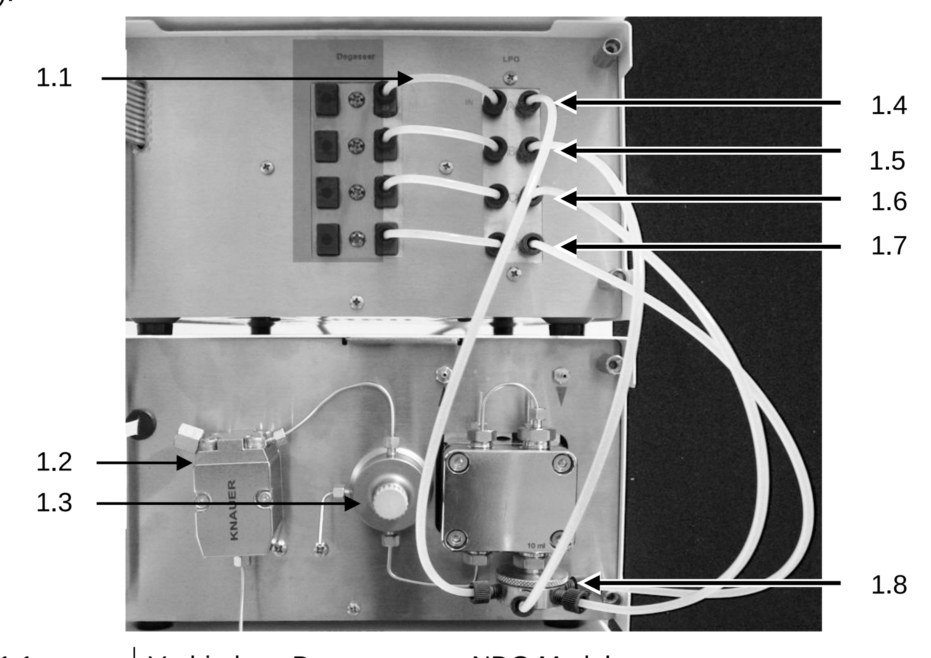
Das NDG Modul im Smartline Manager 5050 ergänzt die Smartline Pumpe 1050 zu einem vollständigen quaternären Niederdruck-Gradientensystem. Der Flussbereich reicht in Abhängigkeit vom Pumpenkopf bis 50 ml/min. Der Ventilblock wird über die Smartline Pumpe 1050 gesteuert und liefert Gradientenmischungen von höchster Präzision über den gesamten Flussbereich.

Das NDG Modul im Smartline Manager 5050 kann nur in Verbindung mit einer Smartline Pumpe 1050 oder 1000 verwendet werden. Die Smartline Pumpe steuert alle elektrischen Funktionen des Smartline Managers 5050 und stellt die erforderliche elektrische Spannungsversorgung zur Verfügung. Dies wird mit Hilfe eines Verbindungskabels realisiert. Das Verbindungskabel ist im Zubehör des Smartline Managers 5050 enthalten.

Die Steuerung des NDG Blocks kann im Stand alone Modus über die Smartline Pumpe 1050 oder mit Hilfe der Chromgate® oder ClarityChrom® Software erfolgen.

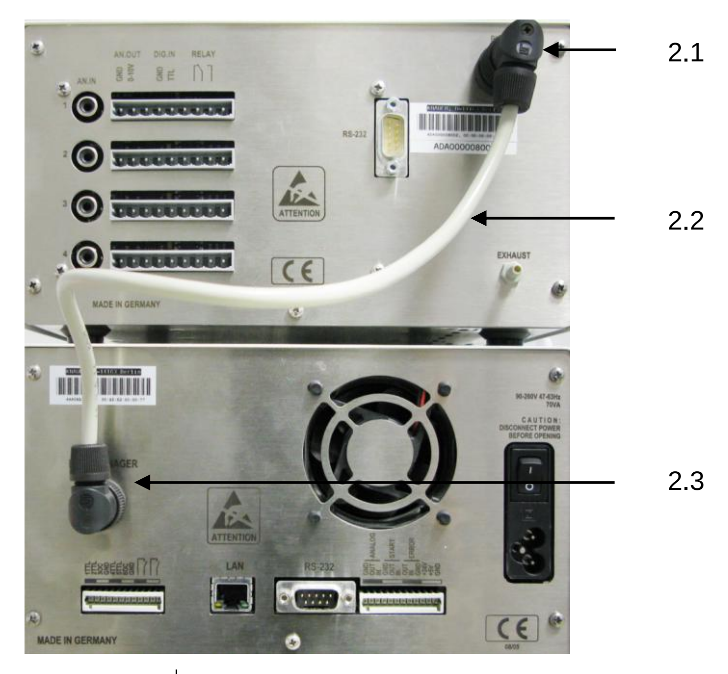
Installation

Der Smartline Manager 5050 und die Smartline Pumpe 1050 müssen in einem Turm übereinander angeordnet werden (siehe hierzu Abb. 1 und Abb.
2).



1.1	Verbindung Degasser zum NDG Modul
1.2	Statische Mischkammer
1.3	Purge Auslass
1.4 - 1.7	Verbindungen NDG Modul zum LPG-Einlassverteiler A-D
1.8	Pumpenkopfmischblock

Abb. 1 Anordnung des Smartline Managers 5050 und der Smartline Pumpe 1050 – Vorderseite.

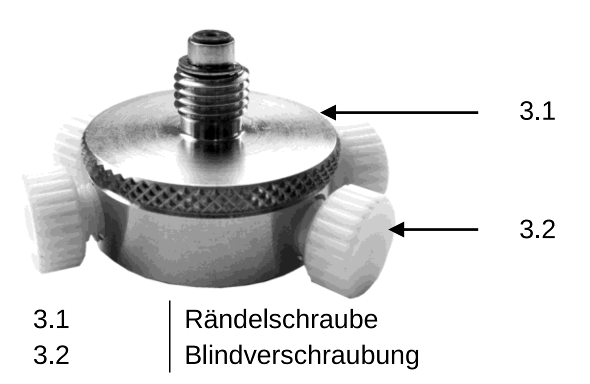


2.1	Manager Anschluss
2.2	Verbindungskabel
2.3	Pumpen Anschluss

Abb. 2 Anordnung des Smartline Managers 5050 und der Smartline Pumpe 1050 – Rückseite.

Anbau des Einlassverteilers am Pumpenkopf

- Bis zu vier Ausgänge des LPG-Moduls des Managers mit den Einlassverteiler-Eingängen am Pumpenkopf verbinden.
- Nicht benutzte Eingänge mit Blindverschraubungen verschließen, um das Einsaugen von Luft im Analysensystem zu verhindern.



3.1	Rändelschraube
3.2	Blindverschraubung

Abb. 3 Einlassverteiler

6. Schrauben Sie den Einlassverteiler mit der Rändelschraube 3.1 in die untere Einlassverschraubung des Pumpenkopfes.
7. Drehen Sie den Mischblock bis die Einlassverteiler-Eingänge seitlich liegen.
8. Drehen Sie die Rändelschraube fest.
9. Schrauben Sie die Befestigungsschrauben der Eluentenleitung in die Einlassverteiler-Eingänge.
10. Verschließen Sie die nicht benutzten Eingänge mit Blindverschraubungen 3.2.

Elektrische Verbindung mit der Smartline Pumpe 1050

Der Smartline Manager 5050 und die Smartline Pumpe 1050 werden zur elektrischen Ansteuerung der Ventile des Niederdruck-Gradienten-Moduls und zum Anschluss an die Stromversorgung durch 12-poliges Verbindungskabel verbunden.

Zur korrekten Installation der elektrischen Anschlüsse beachten Sie die nachfolgend aufgeführten Anweisungen.

1. Stellen Sie den Smartline Manager 5050 auf die Pumpe.
2. Stecken Sie das beigefügte Verbindungskabel (Zubehör, Pos. {2.3} siehe Abb. 2) auf der Pumpenrückseite in den „Stecker für Anschluss des Smartline Manager 5050“, Pos. {2.2} siehe Abb. 2
3. Stecken Sie das Kabel auf der Manager Rückseite in den „Stecker für PUMP“, Pos. {2.1} siehe Abb. 2.

Beim Einschalten der Smartline Pumpe 1050 leuchten die gelben LED's A bis D an der Frontseite des Managers, für ca. 3 Sekunden und werden anschließend ausgeschaltet.

Für die Verbindung des Smartline Manager 5050 mit der Smartline Pumpe 1000 wird ein separates 6-/12-poliges Kabel mitgeliefert.



Elektrostatische Entladungen können die Elektronik der Pumpe zerstören!
Niemals die elektrischen Kontakte der Anschlussleiste Events und Remote berühren!

Eluentenverbindung mit der Smartline Pumpe 1050

Die benötigten Schlauchverbindungen für die 4 NDG Anschlüsse vom Degasser-Ausgang zum NDG Block und vom NDG Block zu der Smartline Pumpe sind maßgenau zugeschnitten und im Zubehör beigefügt (siehe Ersatzteile und Zubehör ab Seite 84). Dazu zählen 4 PTFE Schläuche (0,11 m) für den Anschluss vom Degasser zum NDG Block Pos. {1.1} in Abb. 1, und 4 PTFE Schläuche (0,27m, (D) blau markiert, 0,28 m, (C) gelb markiert, 0,29 m, (B) schwarz markiert und 0,30 m, (A) rot markiert) siehe Pos. {1.2} bis Pos {1.5} in Abb. 1 vom NDG Block zur Pumpe. An diese Schläuche werden die blauen PEEK-Verschraubungen und Tefzel Dichtringe angebracht (siehe detaillierte Beschreibung im Abschnitt (Degasser) Installation auf Seite 61).

Verbinden Sie mit Hilfe der Schläuche (0,11 m) den Degasser mit dem Eingang des NDG Blocks „IN“ (siehe Pos {1.1} Abb. 1). Anschließend verbinden Sie mit Hilfe der Schläuche (0,27 bis 0,30 m) den NDG Block „OUT“ mit dem Niederdruck-Mischblock am Pumpenkopf (siehe Pos. {1.6} in Abb. 1). Verschließen Sie die nicht benutzten Eingänge mit Blindstopfen.



Achten Sie darauf, dass die Lösungsmittel-Verschraubungen und die Blindverschraubungen fest installiert sind, da sonst die Spezifikationen der NDG nicht gewährleistet werden kann.

Stellen Sie gemäß SOP- 1 und SOP- 2 im Setup Menü der Pumpe den gewünschten Niederdruckgradienten ein

SOP- 1 Auswahl des Gradienten-Modus

Diese SOP gilt für die Smartline Pumpe 1050 Firmware Version 1.0X. Verwenden Sie diese SOP zur Festlegung des Gradienten-Modus.

1. Drücken Sie die ⮜ Taste um in die erste Zeile zu wechseln
2. Drücken Sie die ⮞ Taste 2 Sekunden um in das SETUP Menü zu gelangen.
3. Wählen Sie mit ⮝ oder ⮟ den „GRADIENT MODE“ aus.
4. Drücken Sie ⮞ und um in die erste Zeile zu wechseln.
5. Mit der ⮝ oder ⮟ Taste wählen Sie den gewünschten Operationsmodus (HPG/LPG) aus.
6. Wenn Sie mit dem Hoch- oder Niederdruckgradienten arbeiten wollen (HPG oder LPG), müssen Sie die Kanäle für die benutzten Lösungsmittel festlegen:
   LPG: Sie können bis zu vier Kanäle, A bis D, einstellen
   HPG: Sie können den Pumpennamen festlegen, HPG A bis HPG D.
7. Bewegen Sie den Cursor in die zweite Zeile durch Druck auf die ⮞ Taste und stellen Sie das gewünschte Gradientensystem entweder aus den Kanälen A bis D (für den LPG Modus) oder aus den aktuell zugänglichen Pumpen (für den HPG Modus) durch Blättern mit den ⮝ oder ⮟ Tasten zusammen. Diese Auswahl wird auf die Programme angewendet und bestimmt die Anzahl und die Namen der in einem beliebigen Gradienten eingesetzten Lösungsmittel.

SOP- 2 Auswahl der Betriebsart:

Diese SOP gilt für die Smartline Pumpe 1050 Firmware Version 1.0X.

1. Wählen Sie mit ⮝ oder ⮟ den „GRADIENT MODE“ aus.
2. Drücken Sie die ⮞ Taste um in die erste Zeile zu wechseln
3. Mit der ⮝ oder ⮟ Taste blättern Sie durch die GRADIENT MODE Optionen, bis LPG erscheint.
4. Gehen Sie mit der ⮞ Taste in die zweite Zeile des Displays.
5. An jeder Position können Sie mit ⮝ oder ⮟ ON oder -- (aus) auswählen.
6. Wählen Sie ON (ein) oder -- (aus) für die Positionen A und B für die Lösungsmittelkanäle in jedem Modus, den Sie nutzen wollen. Die Anzahl der eingestellten ONs gilt für alle Programme im Speicher der Pumpe.
7. Bringen Sie den Cursor auf die nächste Position durch Drücken der ⮞ Taste
8. Durch Betätigen der ⮞ Taste kehrt der Cursor auf die Raute zurück. Das Display sollte jetzt ein ähnliches Erscheinungsbild aufweisen, wie in Abb. 4 dargestellt.
9. Kehren Sie durch 2 Sekunden Drücken der ⮜ Taste zum Hauptmenü zurück.

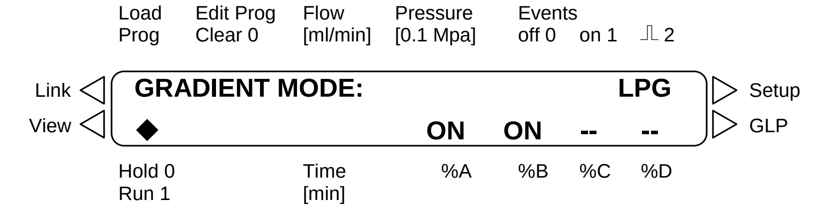


Abb. 4 Beispiel für die Einstellung eines Gradienten-Modus mit zwei Lösungsmittelkanälen

Der NDG Block und die Verbindungs-Schläuche sollen vor dem Einsatz mit dem dafür vorgesehenen Lösungsmittel gefüllt und gespült werden.



Bei ausgeschalteter Pumpe sind die Ventile des NDG Blocks geschlossen. Für die Spülung des NDG Blocks stellen Sie eine Flussrate von 0 ml/min ein und stellen Sie den jeweiligen Mischungsanteil des Lösungsmittels für das entsprechende Ventil auf 100% ein. Schalten Sie anschließend die Pumpe ein, damit das Ventil geöffnet wird.

Spülen Sie den NDG Block mit den dafür vorgesehenen Lösungsmitteln, indem Sie mit Hilfe einer Spritze an der Entlüftungskapillare des Druckaufnehmers der Smartline Pumpe 1050 (siehe Pos. {1.3} in Abb. 1 eine Verbindung herstellen. Saugen Sie solange, bis keine Luftblasen mehr in der Lösung erscheinen. Wiederholen Sie diesen Vorgang für alle zu verwendenden Ventile.

Während des Betriebes zeigen die gelben „LED's A bis D“ an der Frontseite des Smartline Managers 5050 das jeweilige Öffnen der Ventile an.

Vakuum Degasser Einheit

Einführung

Funktionsweise

Gelöste Gase im Eluenten können Mikroblasen in Pumpe und Detektor und dadurch verstärkte Basisliniendrifts verursachen. Für eine gute chromatographische Trennung ist somit die Entgasung der Eluenten unverzichtbare Voraussetzung. Diese Funktion erfüllt der Smartline Vakuum Degasser mit hoher Effektivität. Die einzigartige Konstruktion des Degassers sichert eine zuverlässige und konstante Entgasung bei höchster Leistungsfähigkeit.

In der analytischen Degasserversion können bis zu vier Lösungsmittel simultan entgast werden. Die semipräparative Version ist mit zwei Degasserkammern ausgestattet. Dabei ermöglicht das äußerst geringe interne Volumen der einzelnen Teflon AF® Degasserkammern (285 µl für die analytische Version, 7,7 ml für die semipräparative Version) einen schnellen Eluentenwechsel und sehr kurze Zeiten für die Inbetriebnahme.

Während die Eluenten durch die kurzen dünnen Teflon AF® Schläuche fließen, wird durch das Vakuum auf der anderen Seite der Membran der Entgasungsprozess realisiert. Eine kleine integrierte Mikropumpe erhält ein konstantes Vakuum von 50 mm Hg (67 mbar) aufrecht, damit die gelösten Gase durch die mikroporöse Membran dem Eluenten entzogen werden können (siehe Abb. 5). Dieser dynamische Entgasungsprozess wird durch den Konzentrationsgradienten zwischen beiden Seiten der Membran realisiert. Die Vakuumpumpe kann bei diesem Prozess ein konstantes Vakuum durch die Anpassung der Pumpengeschwindigkeit, je nach Bedarf, sicherstellen.

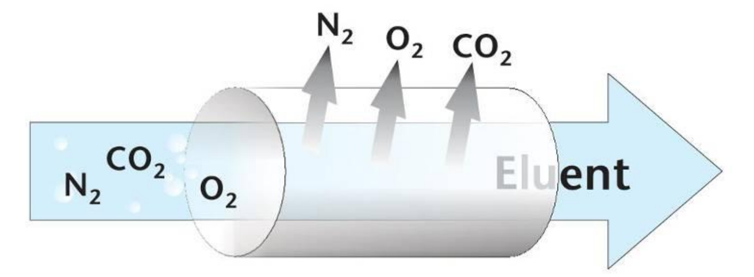


Abb. 5 Entgasungsprinzip

Der spezielle Pumpenaufbau ermöglicht es, den Pumpenkopf mit einem kleinen Luftstrahl zu umspülen, um Lösungsmitteldämpfe, welche aus der Vakuumkammer dringen können, mit zu entfernen. Durch dieses Prinzip ist ein Magnetschaltventil nicht mehr nötig und so genannte „Vakuum-Hysteresen“ kommen nicht mehr vor. Im Gegensatz zu früheren Konstruktionen treten somit Schwankungen im Druckbereich nicht mehr auf und ein konstantes Vakuum kann problemlos realisiert werden.

Entgasungsprinzip der Teflon AF® Membran

Die neu entwickelte Teflon AF® Membran hat im Vergleich zu den herkömmlich verwendeten Fluorpolymeren Struktureigenschaften, die den Entgasungsprozess zusätzlich beschleunigen. Begründet liegt dies in der vollständig amorphen Natur dieses neuen Fluorpolymers und seiner molekularen Struktur. Diese Eigenschaften bedingen eine ungewöhnliche Porosität.

So genannte Verdrängungsagentien, wie sie bei den herkömmlichen Fluorpolymermembranen zur Herstellung eingesetzt werden und die mobile Phase kontaminieren können, müssen nicht mehr verwendet werden. Die molekulare Struktur der Teflon AF® Membran, die zum Entgasen der mobilen Phase nur noch eine sehr geringe Oberfläche benötigt, reduziert zusätzlich die Wahrscheinlichkeit der Verschleppung beim Lösungsmittelwechsel.

Teflon AF® ist so unpolar, dass es sowohl als „solvophob“ als auch „hydrophob“ bezeichnet wird. Diese Eigenschaft von Teflon AF® verringert gleichzeitig die Wahrscheinlichkeit der Kontaminationen zwischen den einzelnen Lösungsmittelkanälen.

Trotzdem muss beachtet werden, dass Teflon AF® durch ganz bestimmte Lösungsmittel beeinflusst werden kann (siehe Seite 65 Lösungsmittel/Mobile Phase). Diese Lösungsmittel dürfen in Kombination mit dem beschriebenen Degassermodell nicht verwendet werden.

Teflon AF® ist im Vergleich zu PTFE bis zu einem gewissen Grade durchlässig gegenüber Wasserdampf. Werden also stark konzentrierte Pufferlösungen verwendet, so kann es, bedingt durch die Konstruktion der Vakuumpumpe und dem konstanten Absaugen der Gasphase, dazu kommen, dass Auskristallisierungsprozesse in der Degasserkammer stattfinden können. Das Auskristallisieren kann zu einer Blockierung innerhalb der Degasserkammern führen und ist durch eine geeignete Vorgehensweise zu vermeiden (siehe Seite 70 Abschaltung).

Allgemeine Beschreibung

Der Degasser ist in der analytischen Version für Flussraten bis zu 10 ml/min einsetzbar. Er besteht aus vier einzelnen Degasserkammern.

Der Degasser in der semipräparativen Ausführung ist für Flussraten bis zu 50 ml/min einsetzbar. Er besteht aus zwei einzelnen Degasserkammern.

Anschluss und Inbetriebnahme

Anschlüsse an der Vorderseite

Abhängig vom Degassermodell (analytisch oder semipräparativ) stehen 4 bzw. 2 Kanäle zur Entgasung der mobilen Phase zur Verfügung. Hinter der Fronttür des Smartline Managers 5050 befinden sich in der Mitte die Anschlüsse zu den Degasserkammern. Jede Degasserkammer verfügt über einen Ein- und Ausgang. Bei der analytischen Degasserversion sind 4 Degasserkammern integriert, so dass bis zu 4 verschiedene Lösungsmittel gleichzeitig entgast werden können. Ein Richtungspfeil gibt den eindeutigen Anschluss der Kammern vor. Bei der analytischen Version werden die Kammern einzeln horizontal von links nach rechts angeschlossen, bei der semipräparativen Version werden beide Kammern vertikal von unten nach oben angeschlossen (siehe Abb. 6 und Abb. 7) Wird eine Degasserkammer nicht benutzt, so sollten die mitgelieferten Verschraubungen den Ein- und Ausgang der entsprechenden Kammer verschließen.

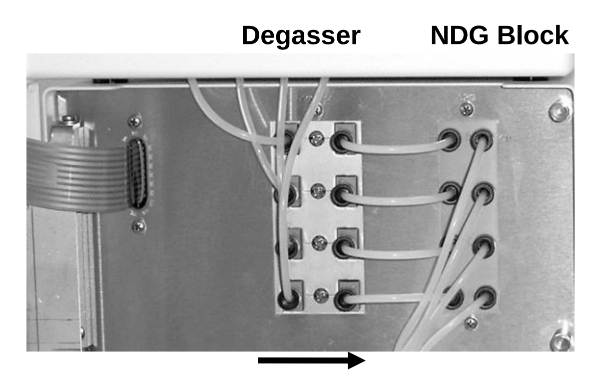


Abb. 6 Installation der Schlauchverbindungen, analytische Version

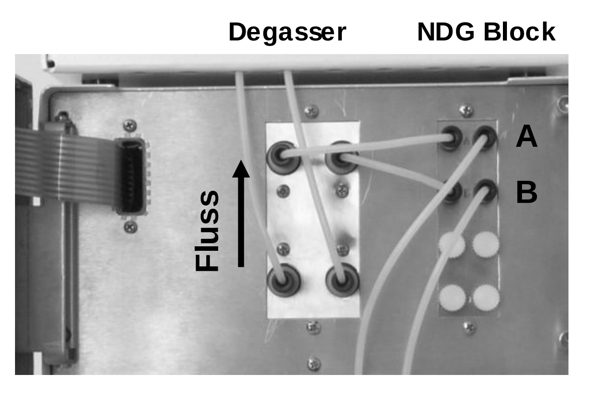


Abb. 7 Installation der Schlauchverbindungen, semipräp. Version

LED Anzeigen auf der Vorderseite

Die grüne LED Lampe mit der Bezeichnung „POWER“ in der oberen linken Hälfte des Smartline Managers 5050 zeigt die generelle Betriebsbereitschaft und die Versorgung des Degassers mit Strom an (siehe Abb. 8). Sobald die Smartline Pumpe 1050 eingeschaltet ist, wird der Smartline Manager 5050 über ein Verbindungskabel mit Strom versorgt und alle Degasserfunktionseinheiten werden in Betrieb genommen.

Zwei zusätzliche LED Anzeigen, angeordnet unter der Degasser Beschriftung, geben Auskunft über den Status des Degassers.

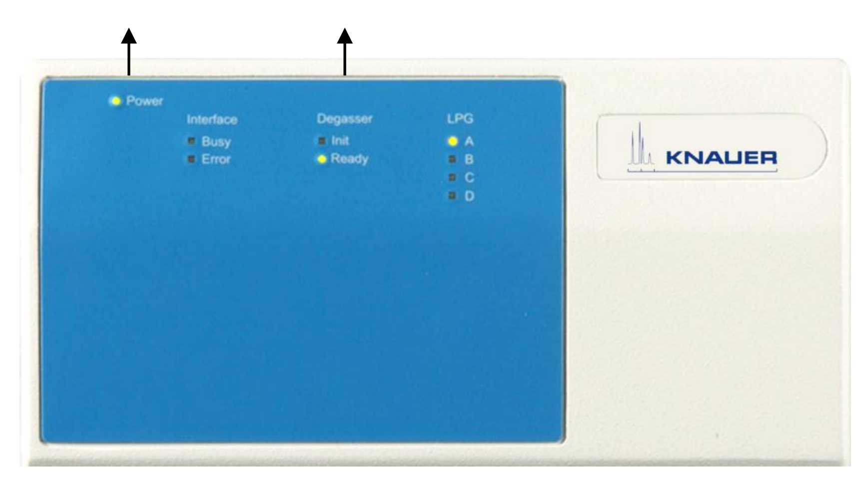


Abb. 8 Vorderseitenansicht des Smartline Managers 5050 mit Degasser LED's

POWER (Grün)

Die POWER LED leuchtet, sobald die Smartline Pumpe 1050 eingeschaltet wird.

INIT (Orange)

Die orange farbige LED Anzeige leuchtet, wenn sich das Vakuum außerhalb des normalen Arbeitsbereiches befindet. Wird der Degasser eingeschaltet und die Vakuumpumpe fängt an zu arbeiten, so leuchtet die INIT LED während der Startphase. Sobald ein Vakuum von unter 100 mm Hg (133 mbar) erreicht ist, erlischt die orange LED. Dies dauert im Normalfall weniger als 30 Sekunden. Wird ein Fehler diagnostiziert, so kann die LED in zwei verschiedenen Arten leuchten:

- Die LED geht in 1 s Intervallen ständig an und aus. Dies zeigt an, dass die Vakuumpumpe das definierte Vakuum von 67 mbar nicht erreicht. Ein Leck im System kann die Ursache sein.
- Die LED geht für 1 s an und für 2 s aus. Dies zeigt einen Fehler des Vakuum Signals an. Das Gerät ist dem Service zuzuführen.

READY (Grün)

Die grüne READY LED leuchtet, wenn das Vakuum in den Degasserkammern den definierten Wert von unter 100 mm Hg erreicht hat. Normalerweise wird dieser Wert kurz nach dem Einschalten der Vakuumpumpe erreicht. Solange dieser Wert nicht überschritten wird, leuchtet die grüne READY LED.

Anschlüsse an der Rückseite

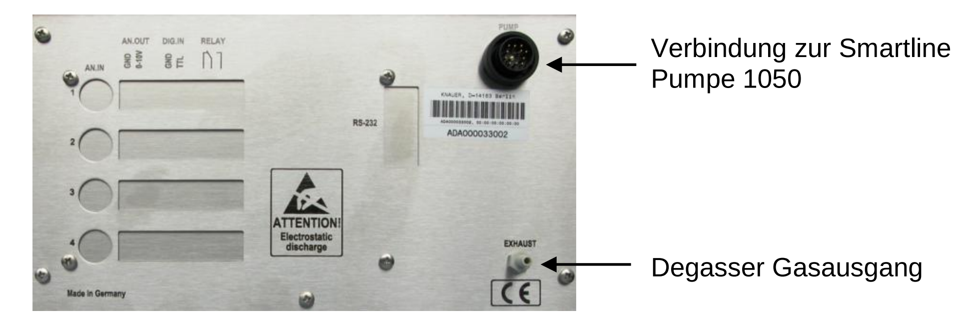


Abb. 9 Rückseite des Smartline Managers mit Degassereinheit

Pumpenauslass

Die durch die Vakuumpumpe abgesaugte Gasphase in den Vakuumkammern wird durch den Gasausgang aus dem Gerät herausgeleitet (siehe Abb. 9). Sie können den Ausgang direkt mit einem Gasschlauch verbinden, um eine Kontamination der Umgebungsluft mit dem Lösungsmittel zu vermeiden.

Pumpe

Um eine Stromversorgung des Degassers in der Smartline Manager 5050 Einheit zu gewährleisten, muss ein spezielles graues Verbindungskabel von der Smartline Pumpe 1050 zur Geräterückseite des Smartline Managers 5050 führen.

Systemanforderungen

Lösungsmittel/Mobile Phase

Da die Teflon AF® Membran eine sehr hohe chemische Beständigkeit hat und als inert bezeichnet wird, können alle bekannten HPLC Lösungsmittel inklusive THF und Methylenchlorid, verwendet werden. Wird mit Pufferlösungen gearbeitet, so sind alle Leitungen nach Beendigung der Nutzung mit Wasser zu spülen. Lassen Sie den Degasser nicht über einen längeren Zeitraum mit Wasser bzw. gepufferten wässrigen Lösungen stehen, da dies zu mikrobiellem Wachstum und Auskristallisationen führt. Dies kann eine Funktionsstörung des Degassers hervorrufen. Beachten Sie bitte auch die Hinweise dazu im Kapitel Abschaltung auf Seite 70.



Die für den Entgasungsprozess verwendete Membran wird aus Teflon AF® gefertigt. Sie ist gegenüber den normalerweise in der HPLC verwendeten Lösungsmitteln inert. Allerdings muss beachtet werden, dass sich diese Membran in perfluorierten Lösungsmitteln, wie z.B. Fluorinert® FC-75 und FC-40 und Fomblin (perfluorierte Polyether) auflösen kann. Ebenso sollte die Benutzung von Freon® vermieden werden.



Ein vorsichtiger Umgang mit leicht entflammbaren Lösungsmitteln ist geboten. Achten Sie darauf, dass kein Systemleck vorhanden ist und vergewissern Sie sich, dass die abgesaugten Gase entsprechend abgeführt werden.

Chemische Beständigkeit

Im Folgenden sind alle Materialien aufgelistet, die im Degasser mit den Lösungsmitteln in Berührung kommen können:

- PEEK (Polyetheretherketon)
- Kel-F® (PCTFE = Polychlortrifluorethylen Polymer)
- Tefzel® (Kopolymer des Ethylentetrafluorethylens)
- Teflon AF®.

Hierbei ist zu beachten, das PEEK gegenüber konzentrierten schwefelsäurehaltigen und salpetersäurehaltigen Lösungen und bestimmten anderen Lösungsmitteln (HBr, HF, Ameisensäure, NH_3, etc.) nicht beständig bzw. nur begrenzt einsetzbar ist. Organische Etherverbindungen (DMSO, MTBE) können zum Aufquellen des Materials führen. Tefzel® ist in Verbindung mit stark oxidierenden Säuren nur begrenzt verwendbar.

Platzbedarf

Der Degasser ist im Smartline Manager 5050 integriert. Dabei ist die Position des Smartline Managers im Smartline HPLC System vorgegeben (siehe auch Seite 66 Installation). Der Smartline Manager 5050 wird im Turm zwischen der Lösungsmittelwanne und der Smartline Pumpe 1050 angeordnet. Der Smartline Manager 5050 benötigt ein Volumen von 226 x 135 x 390 mm (B x H x T).

Stromversorgung

Der Degasser im Smartline Manager 5050 hat keine eigene Stromversorgung, sondern wird über das Netzteil der Smartline Pumpe 1050 mit Strom versorgt. Das Netzteil kann mit Spannungen im Bereich von 100 bis 240 Volt arbeiten. Durch das graue Verbindungskabel wird der Smartline Manager 5050 und der integrierte Degasser mit einer konstanten Arbeitsspannung von 24 V versorgt.

Installation

Installation des Degassers

Der Smartline Manager 5050 mit integriertem Degasser kann nur in Verbindung mit einer Smartline Pumpe 1050 verwendet werden, da der Manager über die Pumpe mit Strom versorgt wird. Dies wird über ein graues Verbindungskabel (G0649), welches an den Geräterückseiten installiert wird, realisiert (siehe auch Abb. 9). Der Smartline Manager 5050 und die Smartline Pumpe 1050 müssen dabei in einem Turm übereinander angeordnet werden (siehe Abb. 10).

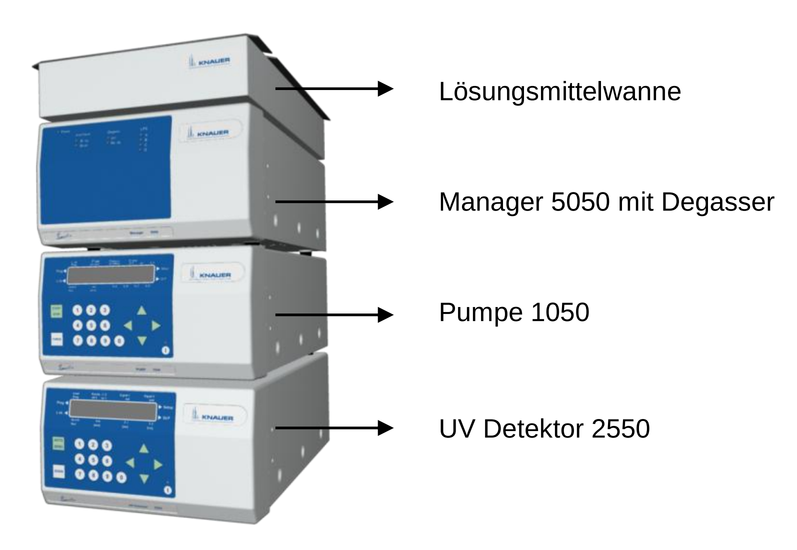


Abb. 10 Smartline Geräteanordnung

Schlauchverbindungen

Die Installation der Schlauchverbindungen ist im Folgenden detailliert beschrieben. Nicht verwendete Degasserkammern sollten mit den dafür vorgesehenen Verschraubungen abgedichtet werden, damit die volle Degasserleistung gewährleistet wird.

Um eine korrekte Installation der Lösungsmittelschläuche zu erhalten, beachten Sie bitte die nachfolgend aufgeführten Anweisungen. Der Beipack des Smartline Managers 5050 enthält passgenau zugeschnittene Schläuche (siehe auch Tabelle 6.), welche zur

eindeutigen Zuordnung bei der Installation mit einer farbigen Markierung versehen sind.



Alle mitgelieferten Schlauchverbindungen sind maßgenau zugeschnitten. Dies ermöglicht eine Installation mit kurzen Schlauchwegen zwischen den einzelnen Anschlüssen.

1. Entfernen Sie die Blindverschraubungen von den Ein- und Ausgängen der Degasserkammern, die benutzt werden sollen. Bewahren Sie diese zum evtl. späteren Verschließen der Degasserkanäle sorgfältig auf.
2. Führen Sie die 1 m lange, blau markierte PTFE-Schlauchverbindung (1/8“ A.D. x 1/16“ I.D.) vom Lösungsmittelvorratsbehälter durch die vorgesehenen Bohrungen der Lösungsmittelwanne zum Degassereingang.
3. Installieren Sie auf der Lösungsmittelseite den Eluentenfilter.
4. Führen Sie an der entgegengesetzten Schlauchseite die blaue PEEK-Verschraubung über den Schlauch und schieben Sie vorsichtig über das Schlauchende den Dichtring (siehe Abb. 11). Achten Sie darauf, dass das Schlauchende einen geraden Abschluss aufweist.
5. Schrauben Sie den Schlauch mit der blauen ¼-28 Verschraubung in die Eingangsöffnung der Degasserkammer (vorzugsweise in den obersten Eingang = A). Die Verschraubung sollte nur per Hand angezogen werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die Verschraubung nicht überdreht wird, was zu Beschädigungen und Undichtigkeiten führen kann. Je nachdem, ob der NDG Block des Smartline Managers 5050 zur Verfügung steht oder nicht, sind die entsprechenden Schlauchgrößen (für NDG Block: PTFE-Schlauch 0,11 m [P9170]; isokratisch: PTFE-Schlauch 0,30 m blau markiert [G0769]) auszuwählen, um sie mit dem Degasserausgang und dem NDG Block bzw. dem Pumpeneingang zu verbinden (siehe Abb. 6 und Abb. 7).
6. Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 5, um die nötigen Anschlüsse am Degasser herzustellen. Dabei verwenden Sie bitte für den Kanal B den gelb markierten Schlauch, für Kanal C den schwarz markierten Schlauch und für Kanal D den rot markierten Schlauch.
7. Alle nicht verwendeten Ein- und Ausgänge des Degassers sollten mit den dafür vorgesehenen Verschraubungen verschlossen werden.
8. Spülen Sie die Degasserkammer mit dem dafür vorgesehenen Lösungsmittel, indem Sie am Degasserausgang eine Verbindung zu einer Spritze oder direkt zur Pumpe herstellen. Saugen Sie solange das Lösungsmittel durch die Degasserkammer, bis keine Luftblasen mehr erscheinen. In der Regel sind für einen Spülvorgang 2 ml Lösungsmittelvolumen ausreichend. Für die semipräparative Version des Degassers erhöht sich entsprechend das Spülvolumen in Abhängigkeit vom Totvolumen.
9. Wiederholen Sie den Schritt 8 für alle zu verwendenden Degasserkammern.



Schließen Sie niemals den Degasser an den HPLC-Pumpenausgang an. Dies kann zu einem plötzlichen, hohen Druckanstieg führen, welcher die Membran zerstören kann. Der maximale Belastungsdruck für die Membran liegt bei 1 mPa (100 psi, 7 bar) und sollte auf keinen Fall überschritten werden.

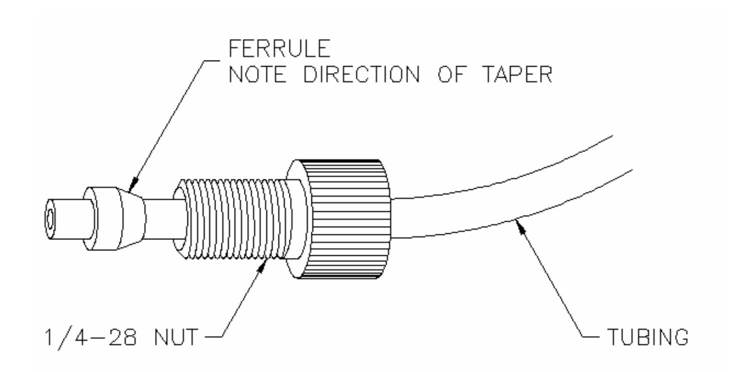


Abb. 11 Anordnung der ¼-28 Verschraubung mit Lösungsmittelschlauch und Dichtring

Anschluss des Degassers in dem Smartline NDG System

Das folgende Bild zeigt ein Beispiel für den Anschluss des Degassers in einem Smartline System mit Niederdruckgradienteneinheit (NDG).

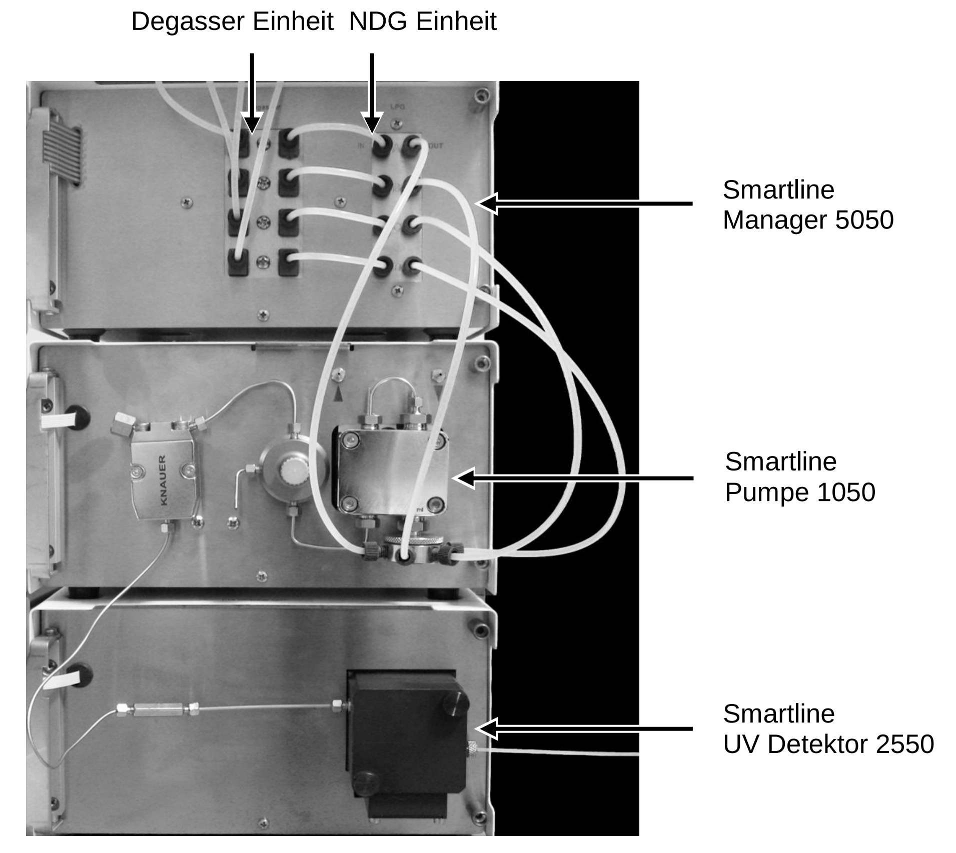


Abb. 12 Anschluss des Smartline NDG Systems

Bedienung

Einschalten des Degassers

1. Im Smartline System wird der Manager 5050 über die Pumpe 1050 mit Strom versorgt. Schalten Sie die Pumpe ein. Die grüne POWER LED an der Vorderseite des Managers sollte leuchten.

   Sobald das Gerät eingeschaltet ist, kontrolliert ein Mikroprozessor das Signal vom Vakuumsensor, um zu gewährleisten, dass das Vakuum innerhalb des vorgegebenen Bereiches liegt. Während der

Anfangsphase regelt der Mikroprozessor die Geschwindigkeit der Vakuumpumpe (hohe Umdrehungszahlen), um schnell den eingestellten Wert für das Vakuum zu erreichen. Sobald das Vakuum unter 100 mg Hg fällt, wird die Pumpengeschwindigkeit langsam reduziert (auf 40 bis 60 Umdrehungen pro Minute). Durch ein leichtes Variieren der Umdrehungszahl kann das Vakuum somit trotz wechselnder Bedingungen konstant gehalten werden.

Während der Startphase, bis zum Erreichen des vorgegebenen Vakuumwertes, leuchtet die orangefarbige INIT LED. Dieser Vorgang dauert in der Regel maximal 30 Sekunden. Sobald der Vakuumwert erreicht ist, erlischt die orange LED und die grüne READY LED leuchtet auf. Der Degasser ist betriebsbereit.

2. Fördern Sie Lösungsmittel durch das System und kontrollieren Sie, ob Lecks / Undichtigkeiten an den blauen Degasseranschlüssen zu beobachten sind.

   Falls eine undichte Stelle zu beobachten ist, versuchen Sie, mit einer 1/8 Umdrehung vorsichtig die Verschraubung anzuziehen. Sollte die Undichtigkeit sich dadurch nicht beseitigen lassen, entfernen sie die Verschraubung und kontrollieren sie diese. Sind keine Beschädigungen bzw. Verformungen am Dichtring und an der Verschraubung zu erkennen, versuchen Sie, diese noch einmal zu verwenden. Falls sich die Undichtigkeit dadurch nicht beseitigen lässt, ersetzen Sie die Verschraubung und den Dichtring und installieren Sie erneut die Schlauchverbindung.

   Der Degasser arbeitet bei einem konstanten Vakuumwert von 50 mm Hg (67 mbar). Dies wird durch die variable Anpassung der Vakuumpumpengeschwindigkeit erreicht.

☞ **Die Vakuumpumpe wurde so konstruiert, dass ein kontinuierlicher Dauerbetrieb von 5 Jahren möglich ist. *(U.S. Patent 6,248,157*).**

   Da das Vakuum und die Pumpengeschwindigkeit ständig durch den integrierten Mikroprozessor überwacht werden, können abweichende Bedingungen, durch eventuell auftretende Undichtigkeiten, sofort diagnostiziert werden.

☞ **Wird eine undichte Stelle durch Verlust des Vakuums diagnostiziert (die Pumpe fördert mit mehr als 300 Umdrehungen pro Minute über einen Zeitraum von mehr als 30 Minuten), erfolgt eine automatische Abschaltung der Pumpe und die orange INIT LED leuchtet auf.**

   Solange der Degasser in Betrieb ist und keine Störungen vorliegen, bleibt das Vakuum konstant und die Lösungsmittel werden kontinuierlich entgast.

3. Der Degasser wird automatisch ausgeschaltet, wenn die Smartline Pumpe 1050 ausgeschaltet wird. Dabei werden die Vakuumkammern langsam wieder belüftet. Realisiert durch einen minimalen Luftstrom, verhindert dies gleichzeitig die Wahrscheinlichkeit der Kondensation von Lösungsmittelgasen in den Vakuumschläuchen oder dem Pumpenkopf.
4. Um einen Lösungsmittelwechsel im Degasser vorzunehmen, spülen Sie mit einer Flüssigkeit, in der beide Lösungsmittel löslich sind. Für diesen Zweck ist z.B. 2-Propanol zu empfehlen. Da die Degasserkammern nur ein sehr geringes Volumen aufweisen (285 µl für die analytische Version / 7,7 ml für die semipräparative Version) sind nur geringe Mengen an Lösungsmitteln zum Spülen nötig.



Das Spülen des Degassers ist auf Grund des geringen Kammervolumens relativ einfach. Mit einer Flussrate von 2 ml/min kann mit Hilfe der Pumpe leicht die Degasserkammer für 1 bis 2 Minuten gespült werden (285 µl Kammervolumen). Bei Verwendung eines semipräparativen Degassers erhöht sich die Zeit in Abhängigkeit von der verwendeten Flussrate (Kammervolumen 7,7 ml).

Erweiterung der Entgasungskapazität

Bestimmte organische Lösungsmittel, die in der HPLC verwendet werden, haben die Eigenschaft, bei nicht ausreichend durchgeführter Entgasung, in Mischungen mit Wasser auszugasen. Dies gilt besonders für Alkohole (z.B. Methanol), Acetonitril und Tetrahydrofuran. Werden z.B. Methanol und Wasser in einem bestimmten Verhältnis (z.B. 75 : 25) gemischt, können trotz vorgeschaltetem Degasser bei höheren Flussraten Entgasungseffekte auftreten. Dies kann vermieden werden, indem das organische Lösungsmittel, welches einen bis zu 10 mal höheren gelösten Gasanteil enthalten kann, durch eine zweite Degasserkammer zusätzlich entgast wird. Diese Reihenschaltung der Degasser erhöht die Entgasungsleistung.

Um also die mobile Phase stärker zu entgasen, verbinden Sie den Ausgang einer Degasserkammer mit dem Eingang einer weiteren Degasserkammer. Von der zweiten Degasserkammer wird eine Verbindung zur Pumpe bzw. zum Gradientenmischer hergestellt. Somit kann die Entgasungskapazität, wenn erforderlich, verdoppelt werden.

Abschaltung

Es wird zwischen zwei Arten der Abschaltung unterschieden.

Abschaltung für einen kurzen Zeitraum

Beachten sie bitte die Warnhinweise für den Umgang mit gefährlichen Lösungsmitteln und solchen Lösungsmitteln, die gesundheitsgefährdende Zersetzungs- bzw. Umlagerungsprodukte bilden können.

1. Spülen Sie die Säule entsprechend den Vorgaben des Säulenherstellers. Pufferlösungen sollten unbedingt mit Wasser aus dem gesamten HPLC System entfernt werden, da es durch Verdampfung zu Kristallisationen kommen kann, die den Degasser und das System blockieren / stören können. Bei Lösungsmitteln, welche zur Zersetzung neigen, wie z.B. Chloroform (bildet Salzsäure), sollten längere Standzeiten vermieden werden.



Beschädigungen des Degassers, die durch die Verwendung von gepufferten Lösungsmitteln verursacht worden sind, unterliegen nicht dem Garantieanspruch.

2. Entfernen Sie kritische Lösungsmittel aus den Degasserkammern und anderen Systemkomponenten durch Spülen mit geeigneten Lösungsmitteln.
3. Nachdem Sie die kritischen Lösungsmittel entfernt haben und die Kapillare des Pumpenausganges direkt mit dem Abfallgefäß verbunden ist, sollte der Degasser mit Isopropanol (2-Propanol) gespült werden. **Um Systemkontaminationen zu vermeiden sollten Lösungsmittel, die länger als 24 Stunden nicht geschlossen aufbewahrt wurden, ersetzt werden**.
4. Soll der Degasser und das System mehrere Tage nicht betrieben werden (z.B. keine Benutzung über das Wochenende), so spülen sie

vor Beendigung des Betriebes mit Methanol – Wasser (60 / 40 v/v %) und schalten Sie dann den Degasser / das System aus.

Abschaltung für einen längeren Zeitraum

1. Führen Sie die unter Punkt 1 und 2 für die kurze Abschaltung vorgegebenen Schritte durch.
2. Entfernen Sie die Säule und verbinden Sie die Kapillare des Pumpenausgangs direkt mit einem Abfallgefäß und spülen Sie den Degasser mit Wasser und dann mit Isopropanol.
3. Schalten Sie den Degasser aus und entfernen Sie die Verbindungsschläuche zum Degasser. Ein Ausblasen des Lösungsmittels aus den Degasserkammern mit gereinigter Druckluft oder Stickstoff (Trocknen des Degassers) kann durchgeführt werden. Alle Ein- und Ausgänge des Degassers sollten mit den dafür vorgesehenen Blindverschraubungen verschlossen werden.
4. Bewahren Sie den Degasser an einem sauberen und trockenen Ort auf.
5. Bevor sie den Degasser wieder verwenden, spülen Sie ihn mit einem entsprechenden Lösungsmittel (z.B. Isopropanol). Wird die Säule wieder eingebaut, vergewissern Sie sich, dass der Degasser mit der entsprechenden mobilen Phase gespült wurde.

Wartung und Pflege

Wenn Sie regelmäßig vorbeugende Wartungsarbeiten durchführen, können Sie die Lebensdauer erhöhen und den störungsfreien Betrieb des Degassers gewährleisten.

Vorbeugende Wartung

Um sicher zu gehen, dass der Degasser konstant mit maximaler Leistungsfähigkeit arbeiten kann, sollten folgende vorbeugende Wartungsarbeiten durchgeführt werden:

1. In Anlehnung an die Standardlaborpraxis für sauberes Arbeiten.
   - Verwenden Sie nur hochreines Lösungsmittel (bevorzugt HPLC Grade) als mobile Phase. Wasser als Lösungsmittel sollte ebenfalls diesem Standard entsprechen bzw. gefiltert und deionisiert sein.
   - Filtrieren Sie alle Lösungsmittel, um Verstopfungen / Blockierungen zu vermeiden.
2. Benutzen Sie nur hochreines Gas, um damit den Degasser zu trocknen.
   - Vergewissern Sie sich, dass alle neuen verwendeten Kapillaren und Schläuche passiviert sind und ausreichend durchgespült wurden, bevor Sie die Kapillaren installieren.
   - Beachten Sie die Hinweise zur Abschaltung im vorherigen Kapitel.

Regelmäßige Wartung

Die routinemäßige Wartung beinhaltet das Ersetzen von normalen Verschleißteilen, wenn eine Abnutzung, durch ein Nachlassen der Leistungsfähigkeit, erkennbar ist.

Sollte ein Problem mit dem Degasser auftreten, überprüfen Sie es mit Hilfe der Tabelle zur Fehlersuche, bevor Sie den Service kontaktieren.



Entfernen Sie niemals das Gehäuse vom Degasser / Smartline Manager 5050. Alle Teile, die für die Überprüfung und Wartung des Degassers durch den Anwender zugänglich sein müssen, befinden sich außerhalb des Gehäuses.

Leckdetektion

Ein zusätzlicher Vorteil, der durch die kontinuierliche Kontrolle des Vakuums mit Hilfe des Mikroprozessors und Nachregeln der Pumpenleistung realisiert werden kann, ist die Leckdetektion. Das Leckdetektionsprinzip beruht auf der Beobachtung und Kontrolle der Pumpengeschwindigkeit. Sollte ein Leck innerhalb der Kammer auftreten, so wird über den Mikroprozessor automatisch die Pumpengeschwindigkeit erhöht, um das Vakuum aufrecht zu erhalten. Schafft die Pumpe durch zusätzliche Pumpenleistung das geforderte Vakuum nicht in einem Zeitraum von 30 Minuten nicht, so leuchtet die orange INIT LED und zeigt damit ein mögliches Leck im System an. Das Gerät wird automatisch abgeschaltet und geht in den „Sicherheitsmodus".

Fehlerbehebung

Tabelle 3 Fehlerbehebung

Problem	Ursache	Lösung
Das Gerät ist angeschaltet, aber alle 3 LEDs leuchten nicht und das Gerät hat keinen Strom.	Das Verbindungskabel ist nicht mit der Pumpe und dem Manager verbunden.	Installieren Sie das Kabel in den vorgesehenen Eingängen der Pumpe und des Managers.
	Sicherung durchgebrannt	Nehmen Sie Kontakt zur Technischen Kundenbetreuung auf.
Orange INIT LED leuchtet ständig und die Pumpe hat eine hörbar hohe Geschwindigkeit.	Pumpe befindet sich im Startprozess oder die Entgasungsleistung musste erhöht werden .	Normale Arbeitsweise der Pumpe. Dauert dieser Prozess länger, so könnte dies auf einen Fehler im System hindeuten
Orange INIT LED leuchtet alternierend im Abstand von 1 s auf und die Vakuumpumpe ist aus.	Möglicherweise ein Systemleck.	Nehmen Sie Kontakt zur Technischen Kundenbetreuung auf.
Orange INIT LED leuchtet alternierend im Abstand von 2 s auf und die Vakuumpumpe ist in Betrieb.	Möglicherweise eine Störung des Mikroprozessors oder des Überwachungssystems.	Nehmen Sie Kontakt zur Technischen Kundenbetreuung auf.
Gibt es eine Möglichkeit die korrekte Arbeitsfähigkeit des Degasser zu überprüfen, wenn die POWER und READY LED leuchten, aber die Pumpe nicht zu hören ist?	Aufgrund des Degasseraufbaus und der Pumpenkonstruktion ist die Pumpe bei niedrigen Umdrehungszahlen kaum zu hören, obwohl das Vakuum gut ist und der Entgasungsprozess stattfindet .	Vergleichen Sie die Basislinie von nicht-entgastem Methanol bei 215 nm mit der Basislinie von entgastem Methanol. Bei korrekter Funktionsweise des Degassers sollte das Rauschen der Basislinie des nicht-entgasten Methanols deutlich stärker sein.
Luftblasen erscheinen in den Lösungsmittelschläuchen des Degasserausganges.	Lose oder beschädigte Verschraubungen.	Kontrollieren Sie die Eingangs- und Ausgangsverschraubungen. Gegebenenfalls ersetzten Sie die alten Verschraubungen.
Kein Lösungsmittelfluss.	Luft im Pumpenkopf.	Spülen Sie den Pumpenkopf.
	Falls eine Pufferlösung für längere Zeit im Degasser stehen gelassen wurde, kann es zu Verstopfungen im Degasser gekommen sein.	Versuchen Sie vorsichtig Wasser in die blockierte Degasserkammer zu spülen, um den Puffer aufzulösen. Falls dies nicht hilft, kontaktieren Sie die Technische Kundenbetreuung

Interface Modul

Das Interface Modul des Smartline Managers 5050 ermöglicht die Datenaufnahme bzw. die Steuerung von bis zu vier Geräten, die von der KNAUER Software nicht unterstützt werden. Das können Datenaufnahmen von Detektoren über die Analogeingänge, die Flusssteuerung bei HPLC-Pumpen über die Analogausgänge oder das Schalten von Ventilen über die Digitalausgänge sein. Voraussetzung dafür ist, dass das entsprechende Gerät dies unterstützt, Hinweise dazu erhalten Sie aus dem Handbuch des entsprechenden Gerätes.

Das Interface Modul hat keine Standalone-Funktionalität, eine Steuersoftware (KNAUER ChromGate® ab Version 3.1 oder KNAUER ClarityChrom® for Windows) ist zwingend erforderlich.



Welche Funktionen des Interface Moduls von der Steuersoftware unterstützt werden, entnehmen Sie bitte dem Handbuch der Software. Die Konfigurierung und Programmierung des Smartline Managers 5050 Interface Moduls in der Steuersoftware sind im Handbuch der entsprechenden Software beschrieben.

Geräteansichten und Anschlüsse

Vorderansicht des Gerätes



Abb. 13 Vorderansicht des Smartline Manager 5050

Die beiden LED's unter „Interface“ geben Aufschluss über den Zustand des Interface Moduls. Die grüne „Busy“ LED leuchtet beim Kalibrieren oder beim Erhalt eines Befehls von der Steuersoftware kurz auf. Das Gerät wird beim Einschalten und beim Start eines Runs kalibriert. Fragt die Steuersoftware den Status des Gerätes regelmäßig, z. B. im Sekundentakt, ab, blinkt die „Busy“ LED permanent.

Die rote „Error“ LED leuchtet, wenn beim Selbsttest ein Kalibrierfehler festgestellt wurde oder wenn die Software einen nicht im Befehlssatz enthaltenen Befehl an das Gerät geschickt hat.

Rückseite des Gerätes

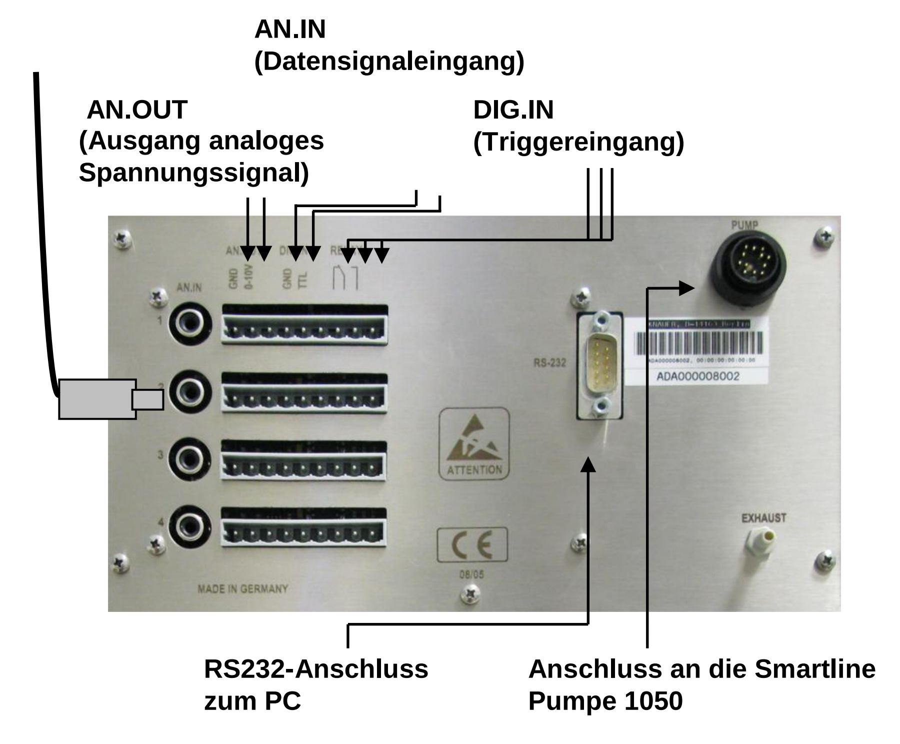


Abb. 14 Rückansicht des Smartline Manager 5050 mit Interface Modul



Bitte beachten Sie die maximal zulässigen Spannungen und Ströme der Ein- und Ausgänge am Interface Modul und an den zu steuernden Geräten. KNAUER kann bei durch Überschreitung derselben hervorgerufenen Defekten keine Haftung übernehmen!

Analoge Eingänge (AN.IN)

Gedacht für die Aufnahme von Analogsignalen, können bis zu vier Kanäle bzw. Geräte mit dem Interface Modul verbunden werden. Die Kanäle sind unabhängig voneinander, das bedeutet, dass alle Kanäle entweder von einem System oder von verschiedenen Systemen gleichzeitig benutzt werden können.

Voltage Range	-2,56 to +2,56 V (bipolar mode)
Absolute maximum ratings	-10 V to +10 V
Input impedance	10 MΩ
Maximum resolution	24 bit
Minimum noise level	7 µV (1 Hz, Zeitkonstante 0,1 s)
Maximum data rate	up to 10 Hz (each channel)
Gain factor (for all channels)	1, 2, 4, 8, 16

Analoge Ausgänge (AN.OUT)

Diese Ausgänge geben analoge Spannungssignale aus, mit denen Geräte, die einen entsprechenden Eingang aufweisen, angesteuert werden können. Entsprechend der Anzahl der Ausgänge können vier dieser Geräte gesteuert werden. Die Ausgänge können unabhängig voneinander programmiert werden. Damit ist z.B. die Ansteuerung von Pumpen eines Hochdruckgradientensystems möglich.

Voltage range	0 to +10 V
Minimum voltage step (DAC resolution)	2,5 mV (12 bit)
Maximum load resistance	2 kΩ

Digitale Eingänge (DIG.IN)

Diese 4 Eingänge sind als Trigger (Startsignal) -Eingang für das vom Injektionssystem ausgegebene Startsignal gedacht. Sie arbeiteten mit Kontaktschluss auf Masse und sind TTL/CMOS bzw. Open Collector kompatibel. Werden die Kanäle in getrennten Systemen verwendet, kann jeder Kanal separat gestartet werden.

Max. high level input voltage	+15 V
Min. high level input voltage	+2,5 V
Max. low level input voltage	+1 V
Min. low level input voltage	-15 V
Maximum input current at V (in) = 0,5 V	10 mA

Digitale Ausgänge (DIG.OUT)

Diese 4 Ausgänge sind als elektromechanische Relais mit einpoligem Umschalter (SPDT) ausgeführt, sind also wahlweise als NO (normally open; Anschluss 2-3, s. oder NC (normally closed; Anschluss 1-2, s. zu verwenden. Es können Puls- oder Dauersignale programmiert werden. Die Dauer eines Pulses beträgt ca. 1 s, die Länge des Dauersignals kann frei programmiert werden.

Output type	wahlweise NO oder NC
Max. switching voltage	max. 175 V DC
Max. switching current	max. 0,25 A

RS232 Schnittstelle

Diese Schnittstelle ist eine 9-polige Standard- RS232 Schnittstelle (auch serielle Schnittstelle oder COM-Port genannt) für die Verbindung mit einem Computer, über welche die softwareseitige Kontrolle des Interface Moduls realisiert wird.

Steckerbelegung

Pin 2	RxD
Pin 3	TxD
Pin 5	GND

Anschlusseinstellungen der Schnittstelle

Übertragungsgeschwindigkeit:	19200 baud fix,
Datenbreite:	8 bit
Stoppbit:	1
Parity:	no

Anschließen des Smartline Manager 5050 Interface Moduls

Stromversorgung

Die Stromversorgung wird über die Verbindung zur Smartline Pumpe 1050 (mit „PUMP“ beschriftete Buchse an der Rückseite des Smartline Manager 5050) sichergestellt. Das erforderliche Kabel befindet sich im Beipack zum Smartline Manager 5050.

Smartline Manager 5050 Interface Modul an PC (RS232)

Für die Verbindung des Interface Moduls mit einem PC wird ein Standard Nullmodemkabel (female/female) benötigt, das dem Beipack Smartline Manager 5050 Interface Moduls beiliegt. Die Belegung des Anschlusses und die Konfiguration der Schnittstelle sind unter „RS232 Schnittstelle“ angegeben.

Analogeingänge

Um den Analogausgang des entsprechenden Gerätes (z.B. 1 V-Integratorausgang eines Detektors) mit dem Analogeingang des Interface Moduls zu verbinden, benutzen Sie ein vom Hersteller des Gerätes mitgeliefertes oder empfohlenes Cinch-Kabel. Alternativ können Sie auch ein im Beipack des Smartline Manager 5050 Interface Modul befindliches passendes Kabel verwenden. Bitte beachten Sie die Hinweise zur erlaubten Maximalspannung. Bei Überschreitung kann das Gerät zerstört werden.



Analogausgang und –eingang eines Kanals können nicht gleichzeitig benutzt werden.

Analogausgänge

Die Analogausgänge müssen mit dem entsprechenden Steuereingang des zu steuernden Gerätes verbunden werden. Informationen zum Steuereingang des Gerätes finden Sie im Handbuch des entsprechenden Gerätes. Bitte beachten Sie die Hinweise zur erlaubten Maximalspannung. Bei Überschreitung kann das Gerät zerstört werden. KNAUER kann für diesen Fall nicht haftbar gemacht werden. Die zur Verbindung erforderlichen WAGO-Steckerleisten und Kabel sind im Beipack zum Smartline Manager 5050 Interface Modul enthalten.



Analogausgang und –eingang eines Kanals können nicht gleichzeitig benutzt werden.

Digitalverbindungen

Die Digitaleingänge können zur Weiterleitung eines von der Injektionseinheit kommenden Trigger (Start)–Signals verwendet werden. Als Anschluss für das Trigger (Start) –Signal dient immer der Digitaleingang des Kanals, der auch für die Datenaufnahme vom Detektor verwendet wird.

Die Digitalausgänge können über die Steuersoftware programmiert werden.

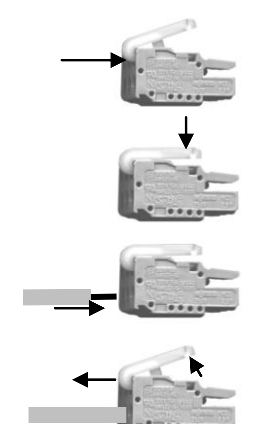
Die zur Verbindung erforderlichen WAGO-Steckerleisten und Kabel sind im Beipack zum Smartline Manager 5050 Interface Modul enthalten. Wird ein NO benötigt, müssen die Kontakte 2 und 3 (s. Bild Rückseite), für einen NC die Kontakte 1 und 2 (s. Bild Rückseite) angeschlossen werden.



Wird der Analogeingang eines Kanals benutzt, kann der Digitalausgang (ebenso wie der Analogausgang) dieses Kanals nicht programmiert werden. Über den Digitalausgang D.OUT wird in diesem Fall beim Start eines Runs ein Pulssignal ausgegeben, der z. B. als Autozerosignal für einen Detektor verwendet werden kann.

Montage der WAGO-Anschlussleitungen

Um die Kabel an den gewünschten Positionen der WAGO-Stecker festzuklemmen, folgen Sie bitte untenstehender Anweisung.



1. Führen Sie die abgerundete Seite des Hebelwerkzeugs am ausgewählten Anschluss in die quadratische Öffnung des Steckers.
2. Drücken Sie den Hebel wie durch den Pfeil angezeigt nach unten fest.
3. Führen Sie das nicht isolierte Ende des Kabels in die Öffnung unter dem Hebel ein.
4. Lassen Sie zunächst den Hebel (1) wieder nach oben federn und entfernen Sie dann das Hebelwerkzeug aus dem Stecker (2).

Das Kabel ist jetzt im Anschlussstecker gut verankert

Abb. 15 WAGO-Anschluss

Verkabelungsbeispiel

Dieser Verkabelungsplan soll beispielhaft zeigen, wie die entsprechenden Anschlüsse geschaltet werden können. Dabei ist zu beachten, dass der Analogeingang eines Kanals niemals gleichzeitig mit den Analog- und/oder Digitalausgängen desselben Kanals benutzt werden kann.

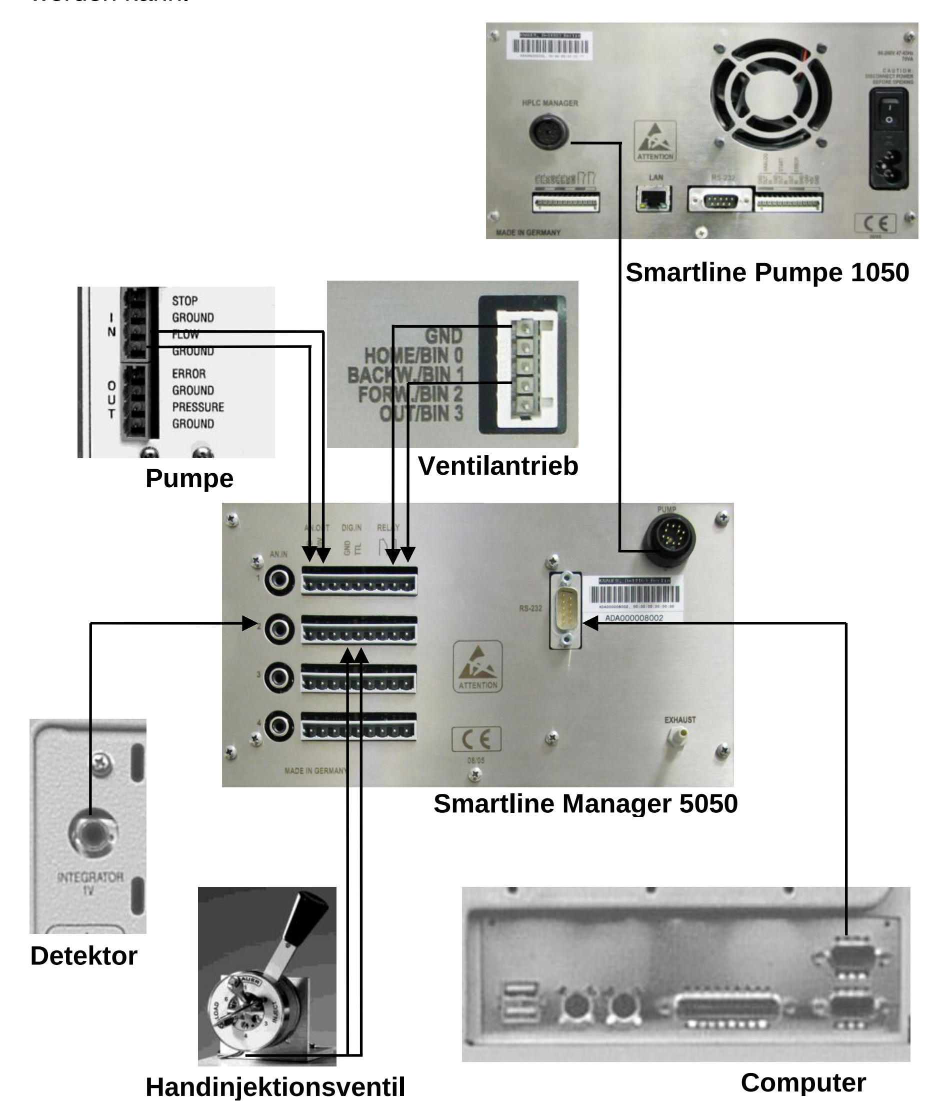


Abb. 16 Beispiel – Verkabelungsplan

Operation Qualification (OQ)

Ein ausführlicher Test der Funktionalität wird nur in Zusammenhang mit der Pumpe durchgeführt. Die Tests befinden sich in der OQ der Pumpe.

Installation Qualification (IQ)

Nachweis über die Funktionsfähigkeit des Geräts. Bei der Installation des Geräts wird auf Wunsch ein Installations-Protokoll (*IQ*-Dokument) in Zusammenarbeit mit dem technischen Service des Herstellers erstellt. Dieses Installations-Protokoll ist komplett auszufüllen und von beiden Seiten zu unterschreiben. Es dient als Nachweis der ordnungsgemäß durchgeführten Installation und der Funktionsfähigkeit des Geräts.

Wartung und Pflege

Die Wartung eines Geräts für die HPLC entscheidet maßgeblich über den Erfolg von Analysen und die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse.

Kontakt zur technischen Kundenbetreuung

Bei technischen Fragen zu den Geräten oder der Software des Herstellers bitten wir Sie folgende Kontaktmöglichkeiten zu nutzen:

Hotline der technischen Kundenbetreuung:

Sprache: Deutsch und Englisch
Telefonisch erreichbar: 8-17 Uhr (MEZ)
Phone: +49-(0)30-809727-0
Telefax: +49-(0)30-8015010
Email: info@knauer.net (Hersteller)

Wartungsvertrag

Folgende Wartungsarbeiten am Gerät sind ausschließlich vom Hersteller oder einer vom Hersteller autorisierten Firma auszuführen und Teil eines separaten Wartungsvertrags:

- Gerät öffnen oder Gehäuseteile entfernen

Was darf ein Anwender am Gerät warten?

Folgende Wartungen können Anwender selbständig durchführen:

- Wechsel von äußeren Verschleißteilen

Gerät reinigen und pflegen



Gefahr durch Stromschlag oder Kurzschluss, wenn Reinigungslösung ins Innere des Geräts eindringt! Reinigungstuch nur leicht anfeuchten!

Alle glatten Oberflächen des Geräts können mit einer milden handelsüblichen Reinigungslösung oder mit Isopropanol gereinigt werden.

Umweltschutz

Entsorgung

Alt-Geräte bei Ihrem kommunalen Entsorgungsunternehmen abgeben oder an den Hersteller zur fachgerechten Entsorgung zurücksenden.

Dekontamination

Die Kontamination von Geräten mit toxischen, infektiösen oder radioaktiven Substanzen ist sowohl in Betrieb, bei der Reparatur, beim Verkauf als auch bei der Entsorgung eines Gerätes eine Gefahr für alle Personen.



Gefahr durch toxische, infektiöse oder radioaktive Substanzen! Kontaminierte Geräte niemals zur Reparatur, zum Verkauf oder zur Entsorgung geben! Dekontamination durch Fachfirma beauftragen oder selbständig fachgerecht durchführen!

Alle kontaminierten Geräte müssen von einer Fachfirma oder selbständig fachgerecht dekontaminiert werden, bevor diese wieder in Betrieb genommen, zur Reparatur, zum Verkauf oder in die Entsorgung gegeben werden.

Alle zur Dekontamination verwendeten Materialien oder Flüssigkeiten müssen getrennt gesammelt und fachgerecht entsorgt werden.

Lagerung

Umgebungsbedingungen für die Lagerung des Geräts

Luftfeuchtigkeit: unter 90% (nicht kondensierend)

Temperaturbereich: 4-40 °C; 39,2-104 °F

Technische Daten

Tabelle 4 Technische Daten des Smartline Manager 5050

Spezifikation:	Beschreibung:
Abmessungen	226 x 135 x 390 mm (B x H x T)
Gewicht	max. 4,8 kg (komplett ausgestatteter Smartline Manager 5050)
Anzahl der Vakuumkammern	analytisch: 1-4 unabhängig voneinander / semipräparativ: 1-2 unabhängig voneinander
Innendurchmesser der Teflon AF® Kapillaren	1,14 mm analytische Version / 1,77 mm semipräparative Version
Entgasungsvorgang	durch eine poröse Fluorpolymermembran
max. Flussrate	10 ml/min analytisch/ 50 ml/min semipräparativ
Entgasungskapazität	~2 ppm bei 1 ml/min für die analytische Version
Entgasungsleistung	< 0,5 ppm restlich gelöster O_2 bei 1 ml/min
Vakuum	67 mbar
Totvolumen	~285 µl pro Kanal für die analytische Version ~7,7 ml pro Kanal für die semipräparative Version
optimale Flussrate (isokratisch oder Gradient 50:50 Methanol/Wasser)	3 ml/min analytische Version 30 ml/min semipräparative Version
Kontaktmaterialien	PEEK, PTFE, Teflon AF®
Lösungsmittel-beständigkeit	universell, ausgenommen Salzsäure und halogenierte Kohlenwasserstoffe - insbesondere Hexafluor isopropanol (HFIP)
Strom	in Kombination mit der Smartline Pumpe 1050
Netzspannungsbereich	100-240 V
Netzfrequenzbereich	50–60 Hz

Spezifikation:	Beschreibung:
Leistungsaufnahme	Maximal 40W
IP-Schutzart	IP-20
Temperaturbereich	4 bis 40 ºC
Luftfeuchtigkeit	20 bis 80 % RH (ohne Kondensation)
Höhe	0 bis 2000 Meter
Lagertemperatur	-20 bis +60 ºC
Lagerung Feuchtigkeit	20 bis 80% RH (ohne Kondensation)

Tabelle 5 Technische Daten und Spezifikation des NDG

Spezifikation	Beschreibung
Eluentenzahl	bis zu 4
Max. Fluss pro Kanal	50 ml/min
Gradientenbereich	0 – 100 %
Gradientenabstufung	1 %-Schritte
Steuerung	Durch Smartline Pumpe 1050 oder über Chromgate®- oder ClarityChrom®-software
Kontaktmaterialien Standard	Edelstahl, FFKM, PEEK, Tefzel
Kontaktmaterialien Bio	FFKM, PEEK, Tefzel

Lieferprogramm

Die unten aufgeführten Tabellen enthalten alle Positionen, die für den erfolgreichen Anschluss der Smartline Manager 5050 Einheit nötig sind. Die farbigen Markierungen der Schläuche sollen die Installation und Zuordnung erleichtern.

Tabelle 6 *Liste des Smartline Manager 5050 Zubehörs A5331*

Bezeichnung	Bestellnummer
Einwegspritze	N0102
Edelstahl-Lösungsmittelfilter, 2x	A1149V1
PTFE Schläuche 1 m mit Eluentenfilter (rot Kanal D)	G1440-1
PTFE Schläuche 1 m mit Eluentenfilter (Schwarz Kanal C)	G1440-2
PTFE Schläuche 1 m mit Eluentenfilter (Gelb – Kanal B)	G1440-3
PTFE Schläuche 1 m mit Eluentenfilter (blau – Kanal A)	G1440-4
PTFE Einlass-Schlauch 110 mm	P9170
PTFE Schlauch 3.2 mm (1/8“) AD	A0732*
Dichtring 1/8, 3 x 10 Stück	M1057
Verschraubung PTFE blau 1/8, 3 x 10 Stück	M0689
Luerlock Nadel 1.5 x 50 mm	M1551
PTFE Schlauch 0.27 m (von NDG-Kanal D zur Pumpe) rot	G0766
PTFE Schlauch 0.28 m (von NDG-Kanal C zur Pumpe) schwarz	G0767
PTFE Schlauch 0.29 m (von NDG-Kanal B zur Pumpe) gelb	G0768
PTFE Schlauch 0.30 m (von NDG-Kanal A zur Pumpe) blau	G0769
Verbindungskabel 12-polig	G1708
Anschlusskabel 4-fach	G4145
Wago 9-polig	G0750
Nullmodem-Kabel	M1922
Verbindungskabel CHINCH	G1021
Flachbandkabel 10-polig	A1467
Anschluss kpl. 4-fach Grad	G4145
Smartline Manager 5050 Handbuch	V7599

**A0732 PTFE Schlauch, Länge 3 m (kann vom Anwender auf Maß zugeschnitten werden)*

Tabelle 7 Liste des Smartline Managers 5050 Zubehörs A5332

Bezeichnung	Bestellnummer
Einwegspritze	N0102
Edelstahl-Lösungsmittelfilter, 2x	A1149V1
PTFE Schläuche 1 m mit Eluentenfilter (rot Kanal D)	G1440-1
PTFE Schläuche 1 m mit Eluentenfilter (Schwarz Kanal C)	G1440-2
PTFE Schläuche 1 m mit Eluentenfilter (Gelb – Kanal B)	G1440-3
PTFE Schläuche 1 m mit Eluentenfilter (blau – Kanal A)	G1440-4
PTFE Schlauch 3.2 mm (1/8“) AD	A0732*
Dichtring 1/8, 3 x 10 Stück	M1057
Verschraubung PTFE blau 1/8, 3 x 10 Stück	M0689
Luerlock Nadel 1.5 x 50 mm	M1551
PTFE HDG Schlauch 250 mm	G6113
PTFE HDG Schlauch 450 mm	G6112
Verbindungskabel 12-polig	G1708
Wago 9-polig	G0750
Nullmodem-Kabel	M1922
Verbindungskabel CHINCH	G1021
Flachbandkabel 10-polig	A1467
Smartline Manager 5050 Handbuch	V7599

**A0732 PTFE Schlauch, Länge 3 m (kann vom Anwender auf Maß zugeschnitten werden)*

Tabelle 8 Liste des Smartline Managers 5050 Zubehörs A5333

Bezeichnung	Bestellnummer
Einwegspritze	N0102
Edelstahl-Lösungsmittelfilter, 2x	A1149V1
PTFE Schläuche 1 m mit Eluentenfilter (rot Kanal D)	G1440-1

Bezeichnung	Bestellnummer
PTFE Schläuche 1 m mit Eluentenfilter (Schwarz Kanal C)	G1440-2
PTFE Schläuche 1 m mit Eluentenfilter (Gelb – Kanal B)	G1440-3
PTFE Schläuche 1 m mit Eluentenfilter (blau – Kanal A)	G1440-4
PTFE Einlass-Schlauch 110 mm	P9170
PTFE Schlauch 0.27 m (von NDG-Kanal D zur Pumpe) rot	G0766
PTFE Schlauch 0.28 m (von NDG-Kanal C zur Pumpe) schwarz	G0767
PTFE Schlauch 0.29 m (von NDG-Kanal B zur Pumpe) gelb	G0768
PTFE Schlauch 0.30 m (von NDG-Kanal A zur Pumpe) blau	G0769
Verbindungskabel 12-polig	G1708
Anschlusskabel 4-fach	G4145
PTFE Schlauch 3.2 mm (1/8“) AD	A0732*
Dichtring 1/8, 3 x 10 Stück	M1057
Verschraubung PTFE blau 1/8, 3 x 10 Stück	M0689
Luerlock Nadel 1.5 x 50 mm	M1551
Anschluss kpl. 4-fach Grad	G4145
Smartline Manager 5050 Handbuch	V7599

**A0732 PTFE Schlauch, Länge 3 m (kann vom Anwender auf Maß zugeschnitten werden)*

Tabelle 9 Liste des Smartline Managers 5050 Zubehörs A5338

Bezeichnung	Bestellnummer
Einwegspritze	N0102
Luerlock Nadel 1.5 x 50 mm	M1551
Edelstahl-Lösungsmittelfilter	A1149V2
PTFE Schlauch 3.2 mm 1/8 AD	A0873
PTFE Schlauch 3.2 mm (1/8“) AD	A0732*
Dichtring 1/8, 3 x 10 Stück	M1057
Verschraubung PEEK blau 1/8, 3 x 10 Stück	M0689

Bezeichnung	Bestellnummer
Verbindungskabel 12-polig	G1708
Wago 9-polig	G0750
Nullmodem-Kabel	M1922
Verbindungskabel CHINCH	G1021
Flachbandkabel 10-polig	A1467
Smartline Manager 5050 Handbuch	V7599

**A0732 PTFE Schlauch, Länge 3 m (kann vom Anwender auf Maß zugeschnitten werden)*

Tabelle 10 Liste des Smartline Manager 5050 Zubehörs A5331-1, A5333-1, A5338-1

Bezeichnung	Bestellnummer
Einwegspritze	N0102
PTFE Schläuche 1 m mit Eluentenfilter (rot Kanal D)	G1440-1
PTFE Schläuche 1 m mit Eluentenfilter (Schwarz Kanal C)	G1440-2
PTFE Schläuche 1 m mit Eluentenfilter (Gelb – Kanal B)	G1440-3
PTFE Schläuche 1 m mit Eluentenfilter (blau – Kanal A)	G1440-4
PTFE Einlass-Schlauch 110 mm	P9170
PTFE Einlass-Schlauch 140 mm	P9171
PTFE Einlass-Schlauch 440 mm	P9172
Dichtring 1/8, 3 x 10 Stück	M1057
Verschraubung PTFE blau 1/8, 3 x 10 Stück	M0689
Luerlock Nadel 1.5 x 50 mm	M1551
PTFE Schlauch 0.27 m (von NDG-Kanal D zur Pumpe) rot	G0766
PTFE Schlauch 0.28 m (von NDG-Kanal C zur Pumpe) schwarz	G0767
PTFE Schlauch 0.29 m (von NDG-Kanal B zur Pumpe) gelb	G0768
PTFE Schlauch 0.30 m (von NDG-Kanal A zur Pumpe) blau	G0769
Verbindungskabel 12-polig	G1708
Anschlussstück 4-fach	G2783
Einlassverteiler, 4-fach	G2783V1

Bezeichnung	Bestellnummer
Rohrverbindung Titan	G2779V2
Kapillarrohr, Titan	P9090V2
Dynaseal-Verschraubung für PEEK-Probenschleife	P0968
Schneidring 1/16“	P0307
Zangenklemmring 1/16“	P0308
Dichtring für 1/16“ PEEK	P0506
Anschlussstück PEEK 4-fach	G2747
Verschraubung Auslassseite	P3169
Abstandsbuchse	P3349
Zylinderschraube ISO 4762-M4x60-A2	R0534
Verbindungskabel DIN-Stecker auf DIN-Stecker	G1709
Smartline Manager 5050 Handbuch	V7599

Tabelle 11 Liste des Smartline Managers 5050 mit zusätzlichem Zubehör für Interface biokompatibel

Bezeichnung	Bestellnummer
Netzkabel, schwarz	M1479
WAGO 9-polig	G0750
Nullmodem-Kabel, 9-polig, 3 m	M1702-1
Verbindungskabel Cinch	G1021
Flachbandkabel 10-polig, 1,5	A1467

Tabelle 13 Liste der Smartline Manager 5050

Bezeichnung	Bestellnummer
Smartline Manager 5050: Schnittstellenmodul, Entgasungsmodul-analytisch, NDG-Modul	A5331
Smartline Manager 5050: Schnittstellenmodul, Entgasungsmodul-analytisch, NDG-Modul, biokompatibel	A5331-1
Smartline Manager 5050: Schnittstellenmodul, Entgasungsmodul-analytisch	A5332
Smartline Manager 5050: Entgasungsmodul-analytisch, NDG-Modul	A5333
Smartline Manager 5050: Entgasungsmodul-analytisch, NDG-Modul, biokompatibel	A5333-1
Smartline Manager 5050: Schnittstellenmodul, Entgasungsmodul-semipräparativ, NDG-Modul	A5338
Smartline Manager 5050: Schnittstellenmodul, Entgasungsmodul-semipräparativ, NDG-Modul, biokompatibel	A5338-1
Smartline Manager 5050 Handbuch	V7061

Rechtliche Hinweise

Gewährleistungsbedingungen

Die werkseitige Gewährleistung für das Gerät beträgt 12 Monate ab dem Auslieferungstermin. Die Gewährleistungsansprüche erlöschen bei unbefugtem Eingriff in das Gerät.

Während der Gewährleistungszeit ersetzt oder repariert der Hersteller kostenlos jegliche material- oder konstruktionsbedingte Mängel.

Von der Gewährleistung ausgenommen sind:

1. Unbeabsichtigte oder vorsätzliche Beschädigungen
2. Schäden oder Fehler, verursacht durch zum Schadenszeitpunkt nicht an den Hersteller vertraglich gebundene Dritte
3. Verschleißteile, Sicherungen, Glasteile, Säulen, Leuchtquellen, Küvetten und andere optische Komponenten
4. Schäden durch Nachlässigkeit oder unsachgemäße Bedienung des Geräts und Schäden durch verstopfte Kapillaren
5. Verpackungs- und Versandschäden
6. Wenden Sie sich bei Fehlfunktionen Ihrer Geräts direkt an:

Hersteller

Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert KNAUER GmbH
Hegauer Weg 38
14163 Berlin, Germany
Phone: +49-(0)30-809727-0
Telefax: +49-(0)30-8015010
E-Mail: info@knauer.net
Internet: www.knauer.net

Die Verpackung unserer Geräte stellt einen bestmöglichen Schutz vor Transportschäden sicher. Prüfen Sie dennoch jede Sendung sofort auf Transportschäden. Wenden Sie sich im Falle einer unvollständigen oder beschädigten Sendung innerhalb von drei Werktagen an den Hersteller. Unterrichten Sie auch den Spediteur über Transportschäden.

Declaration of conformity

Manufacturer's name and address:

Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert KNAUER GmbH
Hegauer Weg 38
14163 Berlin, Germany

Smartline Manager 5050 Order numbers:

A5331, A5331-1, A5332, A5333, A5333-1, A5338, A5338-1

Complies with the following requirements and product -specifications:

- DIN EN 60799 (June 1999) Electrical accessories – Cord sets and interconnection cord sets
- DIN EN 61010-1 (August 2002) Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use
- Low voltage directive (2006/95/EC)
- DIN EN 61000-3-2 (October 2006) Electromagnetic compatibility (EMC) Part 3-2
- EMC directive (2004/108/EC)
- DIN EN 61326-1 (October 2006) Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements
- Directives for an environmentally sound use of electrical and electronic equipment
- RoHS directive 2002/95/EC (February 2003) on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment
- WEEE directive 2002/96/EC (February 2003) on waste electrical and electronic equipment

Berlin, 2014-03-04

Dr. Alexander Bünz (Managing Director)

The mark of conformity has been applied to the rear panel of the device.



Konformitätserklärung

Herstellername und –Adresse:

Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert KNAUER GmbH
Hegauer Weg 38
14163 Berlin, Germany

Smartline Manager 5050 Bestellnummern:

A5331, A5331-1, A5332, A5333, A5333-1, A5338, A5338-1

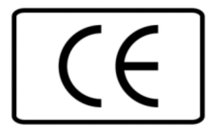
entspricht den folgenden Anforderungen und Produktspezifikationen:

- DIN EN 60799 (Juni 1999) Elektrisches Installationsmaterial Geräteanschlussleitungen und Weiterverbindungs-Geräteanschlussleitungen
- DIN EN 61010-1 (August 2002) Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
- Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG)
- DIN EN 61000-3-2 (Oktober 2006) Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Teil 3-2
- EMV-Richtlinie (2004/108/EG)
- DIN EN 61326-1 (Oktober 2006) Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen
- Richtlinien zum umweltgerechten Umgang mit Elektro- und Elektronikgeräten
- RoHS-Richtlinie 2002/95/EG (Februar 2003) über die Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten
- WEEE-Richtlinie 2002/96/EG (Februar 2003) über Elektro- und Elektronik-Altgeräte

Berlin, 2014-03-04

Dr. Alexander Bünz (Managing Director)

Das Konformitätszeichen ist auf der Rückwand des Geräts angebracht.



www.knauer.net

HPLC · SMB · Osmometry

Wissenschaftliche Gerätebau
Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH
Hegauer Weg 38
14163 Berlin, Germany

Phone: +49 30 809727-0
Telefax: +49 30 8015010
E-Mail: info@knauer.net
Internet: www.knauer.net

